

Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer
Beethovenstraße 3
01465 Dresden OT Langebrück

A 10, km 12,300
Erweiterung der Tank- und Rastanlage
Seeberg Ost und West

Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens
mit den Anforderungen der auf der Grundlage der
EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
erlassenen §§ 27 ff. und 47 des
Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)

Auftraggeber: DEGES
Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
Zimmerstraße 54
10117 Berlin

Auftragnehmer: Büro für Hydrologie und Bodenkunde
Gert Hammer
Beethovenstraße 3
01465 Dresden OT Langebrück
Tel.: 035201/71065
Fax: 035201/71085

Projektleitung: Uta Lenz, Dipl.-Geographin

Bearbeitung: Uta Lenz, Dipl.-Geographin
Mirjam Einert, Dipl.-Ing. Geotechnik
Gert Hammer, Dipl.-Hydrologe

Stand: 06. Januar 2020



Dipl.-Hydr. Gert Hammer

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	11
2	Fachliche und methodische Grundlagen	12
3	Vorhabenbeschreibung	13
3.1	Streckenbeschreibung	13
3.2	Entwässerung	14
3.3	Wirkfaktoren	15
4	Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Übersichtsdarstellung)	16
4.1	Oberflächenwasserkörper	16
4.2	Grundwasserkörper	18
5	Beschreibung und Bewertung des (Ist-) Zustandes / Potenzials für den vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	20
5.1	Datenbasis	20
5.2	Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL, Anhang V	21
5.2.1	Oberflächenwasserkörper	21
5.2.2	Grundwasserkörper	25
5.3	Oberflächenwasserkörper	27
5.3.1	Vorbemerkungen	27
5.3.2	Ökologischer Zustand	30
5.3.1.1	Biologische Qualitätskomponenten	31
5.3.1.1.1	Gewässerflora	31
5.3.1.1.2	Gewässerfauna	31
5.3.1.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	32
5.3.1.3	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	33
5.3.1.4	Flussgebietspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGewV)	35
5.3.3	Chemischer Zustand	35
5.4	Grundwasserkörper	36
5.4.1	Beurteilung des Gesamtzustandes	36
5.4.2	Mengenmäßiger Zustand (§ 4 Abs. 2 GrwV)	37
5.4.3	Chemischer Zustand (§ 7 Abs. 2 und 3 GrwV)	37
6	Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	39
6.1	Oberflächenwasserkörper	39
6.2	Grundwasserkörper	43
7	Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper	44
7.1	Methodisches Vorgehen	44
7.1.1	Vorbemerkungen	44
7.1.1.1	Konzentrationen relevanter Schadstoffe in Straßenabflüssen	47
7.1.1.2	Projektbezogene Reinigungsleistungen der vorgesehenen Entwässerungsanlagen	48
7.1.2	Prüfung der Auswirkung auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten	50
7.1.3	Prüfung der Auswirkung auf die chemischen Qualitätskomponenten	54
7.1.4	Prüfung der Auswirkung auf den chemischen Zustand	56
7.2	Ausgleichs-, Vermeidungs- und Ersatzmaßnahmen	59

7.3	Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben	60
7.3.1	Ökologischer Zustand	60
7.3.1.1	Biologische Qualitätskomponenten	60
7.3.1.1.1	Gewässerflora	60
	Phytoplankton	60
	Diatomeen	60
7.3.1.1.2	Gewässerfauna	60
	Benthische wirbellose Fauna/Makrozoobenthos	60
	Fischfauna	61
7.3.1.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	61
7.3.1.2.1	Wasserhaushalt	61
7.3.1.2.2	Durchgängigkeit	62
7.3.1.2.3	Morphologie	62
7.3.1.3	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	62
7.3.1.4	Chemische Qualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe)	66
7.3.2	Auswirkungen auf den chemischen Zustand	68
7.4	Auswirkungen auf den Zustand des Grundwasserkörpers Untere Spree (DEBB_HAV_US_3)	73
7.4.1	Mengenmäßiger Zustand	73
7.4.2	Chemischer Zustand	74
7.5	Verbleibende Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG	76
7.6	Auswirkungen auf geplante Maßnahmen zur Verbesserung der Zustandsklasse (Verbesserungsgebot)	77
7.6.1	Oberflächenwasserkörper	77
7.6.2	Grundwasserkörper	77
8	Zusammenfassung	78
9	Quellenverzeichnis	80
9.1	Gesetze und Richtlinien	80
9.2	Literaturverzeichnis	81
9.3	Digitale Daten	83
10	Anlagenverzeichnis	84
1	Anhang	86
1.1	Artenliste Diatomeen der Oberflächenwasserkörper Zochegraben (DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286)	86
1.2	Artenliste Makrozoobenthos der Oberflächenwasserkörper Zochegraben (DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286)	88

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Potenzielle Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper und deren Bewertung (Auszug aus KASTING 2019)	15
Tabelle 2:	Vom Vorhaben betroffener Oberflächenwasserkörper (Quelle: https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de , Stand: 07/2019)	16
Tabelle 3:	Abflusskennwerte am Pegel Dahlwitz-Hoppegarten und der Gütemessstelle Mst.-Nr. ZOGR_0010 (Quelle: LUGV 2015)	17
Tabelle 4:	Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet (Quelle: https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de , Stand: 07/2019)	18
Tabelle 5:	Hydromorphologische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGewV)	23
Tabelle 6:	Biologische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Quelle: Anlage 3, OGewV)	23
Tabelle 7:	Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGewV)	24
Tabelle 8:	Repräsentative WRRL-Messstellen (Chemie und Biologie) im Planungsraum	27
Tabelle 9:	Einstufung des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Zochegraben (Quelle: LFU 2015a)	28
Tabelle 10:	Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen, die in Straßenabwässern in relevanten Konzentrationen auftreten (Quelle: Anlage 8, OGewV bzw. IFS 2018)	29
Tabelle 11:	Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe, die in Straßenabwässern in relevanten Konzentrationen auftreten (Quelle: Anlage 6, OGewV bzw. IFS 2018)	30
Tabelle 12:	Untersuchungsergebnisse Zochegraben Diatomeen (Quelle: LFU 2019a)	31
Tabelle 13:	Untersuchungsergebnisse Zochegraben Makrozoobenthos (Quelle: LFU 2019a)	31
Tabelle 14:	Ergebnisse der Untersuchung allgemeiner physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee im Zochegraben im Zeitraum 2012 - 2018 (Quelle: LFU 2019b)	33
Tabelle 15:	Bewertung des betroffenen Grundwasserkörpers im Untersuchungsgebiet (Quelle: LFU 2015b)	36
Tabelle 16:	Grundwassermessstellen zur Beurteilung des chemischen Zustands im GWK DEBB_HAV_US_3 (Quelle: LFU 2019c, Stand: 07/2019)	37
Tabelle 17:	Geplante Maßnahmen in den Oberflächenwasserkörpern des Zochegrabens DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286 (Quelle: LUGV 2011)	40
Tabelle 18:	Typische Konzentrationen bzw. Frachten von relevanten Schadstoffen in Straßenabwässern (Quelle: IFS 2018)	48
Tabelle 19:	Gesamtwirkungsgrade für Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf (Quelle: IFS 2018)	49
Tabelle 20:	Gesamtwirkungsgrade für übliche Sedimentationsanlagen im (Quelle: IFS 2018)	50
Tabelle 21:	Eingangsparameter für die Berechnungsgleichung (1) (Quelle: IFS 2018)	51
Tabelle 22:	Mittlere Ablauf-Schadstofffrachten relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten im Straßenabwasser und bei	

	Sedimentationslangen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf (Quelle: IFS 2018)	52
Tabelle 23:	Verbrauchsmengen (gesamt) an Tausalz der Autobahnmeisterei Erkner WD-Periode 2014/2015 - 2018/2019 (Quelle: LANDESBETRIEB STRAßENWESEN BRANDENBURG, 01.08.2019)	52
Tabelle 24:	Niederschlagssummen der Station Neuenhagen bei Berlin sowie berechnete mittlere Zuflussmengen über die Entwässerungsanlagen in den Oberflächenwasserkörper Zohegraben für die Zeiträume 2011/2012 bis 2017/2018 (Quelle: DWD, Stand: 07/2019)	54
Tabelle 25:	Eingangsparameter für die Berechnungsgleichungen (2) und (3) zur Bestimmung der Jahresdurchschnitts-Konzentration für die relevanten straßenspezifischen Parameter der chemischen Qualitätskomponenten (Quelle: IFS 2018)	55
Tabelle 26:	Mittlere Ablauf-Schadstofffrachten relevanter chemischer Qualitätskomponenten im Straßenabfluss (Quelle: IFS 2018)	56
Tabelle 27:	Eingangsparameter für die Berechnungsgleichungen (4) und (5) zur Bestimmung der Jahres-Höchstkonzentration für die relevanten straßenspezifischen Parameter des chemischen Zustands (Quelle: IFS 2018)	57
Tabelle 28:	Mittlere Ablauf-Frachten und höchste Ablauf-Konzentrationen relevanter straßenspezifischer Parameter des chemischen Zustands (Quelle: IFS 2018)	58
Tabelle 29:	Vermeidungsmaßnahmen	59
Tabelle 30:	Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	59
Tabelle 31:	Berechnete mittlere TOC-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	63
Tabelle 32:	Berechnete mittlere BSB ₅ -Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	63
Tabelle 33:	Berechnete mittlere ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	64
Tabelle 34:	Berechnete mittlere Gesamt-Phosphor-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	65
Tabelle 35:	Berechnete mittlere Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	65
Tabelle 36:	Berechnete mittlere Cl-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	66
Tabelle 37:	Konkrete Eingangsparameter für die Berechnungsgleichungen (2) und (3) zur Bestimmung der Jahresdurchschnitts-Konzentration für die relevanten straßenspezifischen Parameter der chemischen Qualitätskomponenten (Quelle: IFS 2018)	67
Tabelle 38:	Berechnete mittlere Kupfer-Gehalte an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben	67

<i>A 10, km 12,300 - Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West</i>	7
<i>Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Anforderungen der auf der Grundlage der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen §§ 27 ff. und 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)</i>	
<i>Stand: 06. Januar 2020</i>	
Tabelle 39: Berechnete mittlere Zink-Gehalte an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben	67
Tabelle 40: Berechnete mittlere PCB-138-Gehalte an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben	67
Tabelle 41: Berechnete mittlere und maximale Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	68
Tabelle 42: Berechnete mittlere und maximale Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	69
Tabelle 43: Berechnete mittlere und maximale Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	69
Tabelle 44: Berechnete mittlere und maximale Anthracen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	70
Tabelle 45: Berechnete mittlere und maximale Fluoranthren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	70
Tabelle 46: Berechnete mittlere und maximale Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	71
Tabelle 47: Berechnete maximale Benzo(b)fluoranthren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MNQ-Verhältnissen	71
Tabelle 48: Berechnete maximale Benzo(k)fluoranthren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MNQ-Verhältnissen	72
Tabelle 49: Berechnete maximale Benzo(g,h,i)-perylen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MNQ-Verhältnissen	72
Tabelle 50: Berechnete mittlere Octylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ-Verhältnissen	72
Tabelle 51: Berechnete mittlere Bis(2ethylhexyl)phthalat-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) bei MQ-Verhältnissen	73

Tabelle 52:	Vergleich Sickerwasserkonzentration ausgewählter Schadstoffe und Prüfwerte BBodSchV (Quelle: WESSOLEK & KOCHER 2003)	74
Tabelle 53:	Konzentrationen an ausgewählten Parametern/Schadstoffen im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten (Quelle: WESSOLEK & KOCHER 2003)	75
Tabelle 54:	Artenliste Diatomeen nach Daten des LFU (2019a)	86
Tabelle 55:	Artenliste Makrozoobenthos nach Daten des LFU (2019a) mit Angabe der Individuenanzahl pro m ² je Taxa	88

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Vorzugsvarianten zur Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West (KLEPEL & PARTNER 2019)	13
Abbildung 2:	Geologische Skizze von Berlin (Quelle: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/it212.htm)	19
Abbildung 3:	Schnitt der geologischen Verhältnisse der Barnim-Hochfläche (Quelle: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/it212.htm)	19
Abbildung 4:	Gesamtbewertung der natürlichen Oberflächenwasserkörper nach WRRL (ökologischer und chemischer Zustand)	22
Abbildung 5:	Methodisches Vorgehen Wirkungsprognose GWK	47

Abkürzungsverzeichnis

A	Wasseroberfläche im Regenrückhaltebecken
Abs.	Absatz
AFS	abfiltrierbare Stoffe
Art.	Artikel
AS	Anschlussstelle
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BSB ₅	Biologischer Sauerstoffbedarf
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BW	Bauwerk
bzw.	beziehungsweise
°C	Grad Celsius
ca.	circa
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
DS	Dauerstau
EG	Europäische Gemeinschaft
EPA	Environmental Protection Agency
el.	elektrisch
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EWA	Entwässerungsabschnitt
EZG	Einzugsgebiet
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FiBS	fischbasiertes Bewertungssystem
g/m ²	Gramm je Quadratmeter
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
HQ	Hochwasser
IED	Industrial Emissions Directive
JD-UQN	Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm
k. M.	keine Messergebnisse
Kap.	Kapitel
l/s	Liter je Sekunde
LASuV	Sächsisches Landesamt für Straßenbau und Verkehr
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBGR	Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg
LfU	Landesamt für Umwelt Brandenburg
lt.	laut
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (bis 2016)
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m. ü. NHN	Meter über Normal-Null
m/s	Meter je Sekunde
max.	maximal
Max/a	Maximum je Jahr
mg/kg	Milligramm je Kilogramm

mg/l	Milligramm je Liter
µg/l	Mikrogramm je Liter
Min/a	Minimum je Jahr
MKW	Mineralölkohlenwasserstoff
MLUL	Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg
mm	Millimeter
mm/a	Millimeter je Jahr
MNQ	arithmetisches Mittel der niedrigsten Tagesmittelwerte der Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
MNW	mittlerer niedrigster Wasserstand
MQ	arithmetisches Mittel aller mittleren Durchflüsse gleichartiger Zeitabschnitte in der betrachteten Zeitspanne
Mst.-Nr	Messstellenummer
MW	mittlerer Wasserstand
MW/a	Mittelwert je Jahr
η	Wirkungsgrad
NG	Nachweisgrenze
N _{ges}	Gesamt-Stickstoff
ng/l	Nanogramm je Liter
NW	niedrigster Wasserstand
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
oh.	Oberhalb
o. g.	oben genannt
OVG	Oberverwaltungsgericht
OWK	Oberflächenwasserkörper
OWMS	Oberflächenwassermessstelle
P _{ges}	Gesamt-Phosphor
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Q _{zu}	Zufluss
Q _{ab}	Abfluss
q _A	Oberflächenbeschickung
RW	Rechtswert
RRB	Regenrückhaltebecken
RiStWag	Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
ΔT	Temperaturdifferenz bzw. -erhöhung
t	Tonne
Tab.	Tabelle
t _d	Sedimentationszeit
T _{max}	maximale Temperatur
TRA, TuR	Tank- und Rastanlage
TVO	Trinkwasserverordnung
uh.	unterhalb
u. Gel.	unter Gelände
UK	Unterkante
UQN	Umweltqualitätsnorm
vorh.	vorhanden
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
Ws	Wasserstand
z. B.	zum Beispiel
ZHK-UQN	zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Bundesrepublik Deutschland - Bundesfernstraßenverwaltung - vertreten durch das Land Brandenburg, dieses vertreten durch die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH plant die beidseitige Erweiterung der bewirtschafteten Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West an der Bundesautobahn A 10. Mit der Erweiterung wird die Anzahl der LKW-Parkstände um 80 Parkstände auf 158 Parkstände erhöht.

Im Rahmen eines Fachbeitrages soll überprüft werden, ob das Bauvorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie¹ (WRRL - Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik) vereinbar ist. Die EU-Wasserrahmenrichtlinie trat am 22.12.2000 in Kraft und wurde mit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes am 31. Juli 2009 in nationales Recht umgesetzt. Gemäß der WRRL ist sowohl eine Verschlechterung des Zustands der oberirdischen Gewässer als auch des Grundwassers zu vermeiden.

Von der Planung sind die Oberflächenwasserkörper des Zohegrabens (DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286; Planungseinheit Untere Spree 2 (HAV_PE07)) sowie der Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3) betroffen (**Anlage 7**). Für die Wasserkörper ist der Nachweis zu führen, dass es zu keiner Verschlechterung kommt und die Bewirtschaftungsziele der WRRL durch das Vorhaben nicht verfehlt werden (§ 27 und § 47 WHG - Wasserhaushaltsgesetz²). In diesem Zusammenhang ist auch das Verbesserungsgebot zu beachten.

Ergänzend ist zu bemerken, dass der Europäische Gerichtshof (EuGH) in seinem Urteil vom 01.07.2015³ entschieden hat, dass die Umweltziele der WRRL nicht nur programmatische Verpflichtungen der Mitgliedstaaten darstellen, sondern bei allen (Bau-)Vorhaben, die in das Umweltgut Wasser eingreifen, zu berücksichtigen sind.

¹ Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl L 327 vom 22.12.2000, S. 1). Geändert durch: Richtlinie 2013/64/EU des Rates vom 17.12.2013 (ABl. L 353 vom 28.12.2013, S. 8-12)

² Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist

³ EuGH, Urteil vom 01.07.2015, Rechtssache C-461/13

2 Fachliche und methodische Grundlagen

Mit dem vorliegenden Fachbeitrag werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die Oberflächen- und Grundwasserkörper untersucht. Ein Oberflächenwasserkörper ist nach der WRRL ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers. Oberflächenwasserkörper sind Flüsse, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer. Für die Oberflächenwasserkörper von Fließgewässern erfolgt eine weitere Unterscheidung nach den Einzugsgebieten sowie bei größeren Flüssen abschnittsweise unter Berücksichtigung der Ökoregion. Die Mindestgröße eines Oberflächenwasserkörpers beträgt 10 km² (OGewV, Anlage 1).

Ein Grundwasserkörper ist entsprechend der WRRL ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter, der unter Berücksichtigung von Daten zur Hydrologie, Hydrogeologie, Geologie und Landnutzung festgelegt wurde.

Die rechtliche Grundlage bilden neben Art. 4 der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) (Verschlechterungsverbot, Verbesserungsgebot), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), insbesondere die §§ 27 bis 31 sowie § 47, die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und die Grundwasserverordnung (GrwV).

Ein Vorhaben muss demzufolge mit der Oberflächen- und Grundwasserverordnung bzw. mit den Umweltzielen der WRRL vereinbar sein. Lt. Artikel 4 Absatz 1 a) sind die Mitgliedsstaaten sowohl verpflichtet, Maßnahmen durchzuführen, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächenwasserkörper zu verhindern (Verschlechterungsverbot) (i), als auch alle Oberflächenwasserkörper zu schützen, zu verbessern und zu sanieren (Verbesserungsgebot).

Die Prüfung des Vorhabens hinsichtlich seiner möglichen Auswirkungen erfolgt für die in der WRRL benannten Qualitätskomponenten (siehe DALHAMMER & FRITZSCH 2016):

- Die Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers ist primär anhand biologischer und chemischer Qualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe) zu beurteilen. Hydromorphologische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten sind für die Bewertung des Zustands unterstützend zur Einstufung heranzuziehen (siehe OGewV, § 5 Absatz 4 Satz 2). Das bedeutet, dass diese nicht unmittelbar bewertungsrelevant für die Einstufung des Gewässerzustands sind, sondern zur Interpretation und Validierung der Befunde herangezogen werden. Eine Nichteinhaltung der Werte für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten bewirkt als solche keine Zielverfehlung, solange alle biologischen Qualitätskomponenten die jeweils erforderliche Qualität aufweisen. Beim Verfehlen des guten ökologischen Zustands muss geprüft werden, ob und welche der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dafür die mögliche Ursache sind.
- Der chemische Zustand eines Oberflächenwasserkörpers wird hingegen anhand chemischer Parameter (prioritäre Stoffe, sonstige Schadstoffe und Nitrat) beurteilt, für die Umweltqualitätsnormen in der Oberflächenwasserverordnung definiert sind.
- Für Grundwasserkörper ist zu prüfen, ob eine Überschreitung der in Anlage 2 der Grundwasserverordnung beziehungsweise der abweichend gemäß § 5 Abs. 2 GrwV festgelegten Schwellenwerte erfolgt. Weiterhin sind Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeit zu berücksichtigen sowie der mengenmäßige Zustand.

3 Vorhabenbeschreibung

3.1 Streckenbeschreibung

Die Tank- und Rastanlage Seeberg Ost- und West befindet sich am östlichen Berliner Ring (Bundesautobahn A 10) bei km 12,300 zwischen der Anschlussstelle Nr. 3 Berlin-Marzahn und der Anschlussstelle Nr. 4 Berlin-Hellersdorf und ist östlich und westlich der Fahrbahn ausgebaut (**Anlage 6**).

Neben der Tankanlage besitzt die Rastanlage derzeit auf der Ostseite 44 LKW-Parkstände und auf der Westseite 34 LKW-Parkstände. Es ist vorgesehen, die Parkstände für LKW auf der Anlage West um 43 und auf der Anlage Ost um 37 Parkstände zu erweitern. Insgesamt soll die Kapazität 158 LKW-/Bus, 7 Caravan- und 146 PKW-Parkstände betragen („Feststellungsentwurf A 10, km 12,300 - Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West“, Stand: 10.09.2019, KLEPEL & PARTNER 2019). Außerdem ist neben der Erweiterung der Parkstände vorgesehen, die Einfahrten sowie die Einfädelungstreifen an die A 10 neu zu gestalten, die Fahrgassen, Gehwege, Entwässerungseinrichtungen und Ausstattungen außerhalb der Konzessionsflächen zu erneuern sowie die vorhandene östliche rückwärtige Anbindung anzupassen. Es wurden mehrere Varianten zur Erweiterung der Anlagen Ost und West untersucht. Aus umweltfachlicher Sicht wird auf der Anlage Ost eine autobahnparallele und kompakte Anordnung der Parkstände mit Verlegung vorhandener PKW-Stellplätze (Variante 3; KLEPEL & PARTNER 2019) und auf der Anlage West der Verlängerung der vorhandenen LKW-Stellplätze einseitig der Freileitung der Vorzug gegeben (Variante 1; KLEPEL & PARTNER 2019) (Abb. 1).

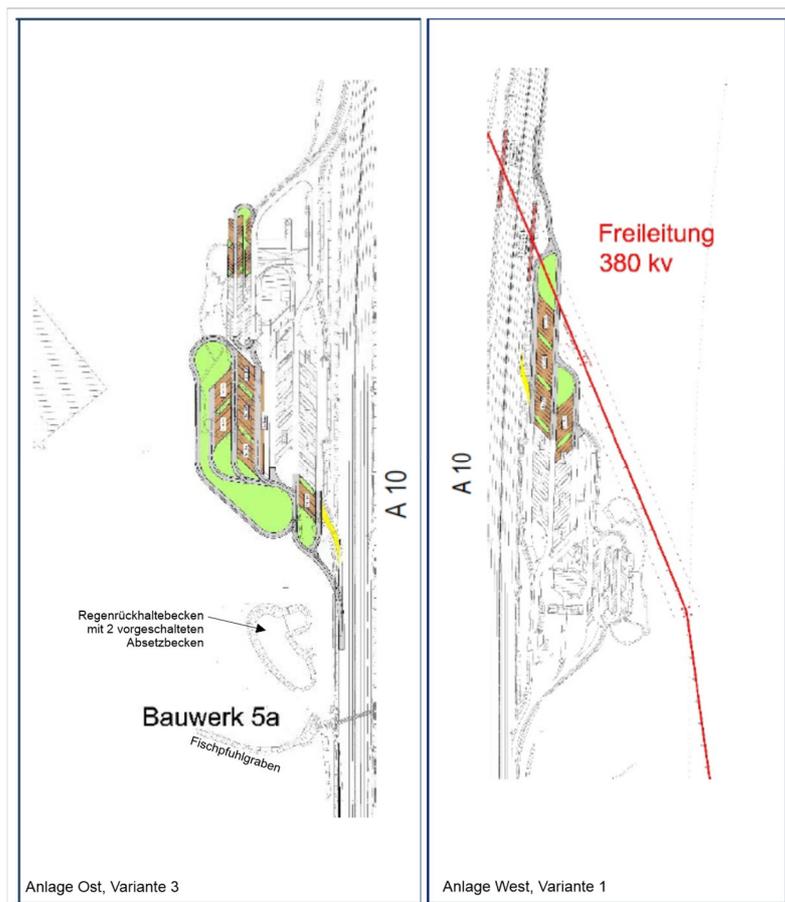


Abbildung 1: Vorzugsvarianten zur Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West (KLEPEL & PARTNER 2019)

3.2 Entwässerung

Derzeit erfolgt die Ableitung des Niederschlagswassers von den versiegelten Flächen der Anlagen Ost und West über ein Regenrückhaltebecken mit Absetzbecken ca. 250 m nordwestlich der Tank- und Rastanlage auf der Anlage Ost in den Fischpfuhlgraben (**Anlagen 6 und 7**). Durch die Becken wird der Zufluss von 840 l/s (Niederschlag HQ1, Dauer 15 min) auf die genehmigte Einleitmenge von 100 l/s in den Fischpfuhlgraben gedrosselt.

Die Bemessung der Abflussmengen im Planzustand von den Stellplätzen und Fahrbahngassen auf den Anlagen Ost und West erfolgte unter Annahme eines Starkregens von 15 Minuten Dauer und 1-jährlichem Wiederkehrintervall entsprechend KOSTRA DWD 2010 von 113 l/s/ha zzgl. 10% Toleranzbetrag.

Durch die zusätzlich versiegelten Flächen von ca. 1,6 ha (Unterlage 18.1, Stand: 09/2019) erhöht sich die Abflussmenge auf der Anlage West von 405 l/s auf 528 l/s sowie von 435 l/s auf 580 l/s auf der Anlage Ost. Die gesamte abzuleitende Wassermenge beträgt demzufolge 1.108 l/s. Das Entwässerungskonzept sieht daher die Schaffung eines zusätzlichen Absetzbeckens vor (KLEPEL & PARTNER 2019). Zur Aufnahme der zusätzlichen Wassermenge von 268 l/s soll das bestehende Rückhaltebecken zudem um die vorhandene Fläche des bisherigen Absetzbeckens von 1.734 m³ auf 3.389 m³ (KLEPEL & PARTNER 2019) erweitert werden.

Am Fischpfuhlgraben bleiben die Einleitstelle sowie die Einleitmenge von 100 l/s für den betrachteten Bemessungsniederschlag unverändert.

3.3 Wirkfaktoren

Die Baumaßnahme wird nur unmittelbar an der Tank- und Rastanlage Seeberg durchgeführt. Am Oberflächenwasserkörper des Zochegrabens erfolgt keine Baumaßnahme.

Tabelle 1: Potenzielle Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper und deren Bewertung
 (Auszug aus KASTING 2019)

Einzelmaßnahme	Potenzielle Auswirkung	Bewertung
Bauphase		
Baustellenbetrieb	Gefahr des Schadstoffeintrages in die Oberflächengewässer und das Grundwasser durch Baufahrzeuge	übliche technische und organisatorische Maßnahmen im Rahmen des Baustellenmanagements stellen den Schutz ausreichend sicher
Baustellenbetrieb	Sedimenteintrag infolge Erdarbeiten	übliche Schutzmaßnahmen (u. a. DIN 18300, 18305, 18320, und ZTV-E, ZTV-La, ZTV-Ew) stellen den Schutz ausreichend sicher
Baustellenbetrieb	Bodenverdichtung	Ausgleich- und Vermeidungsmaßnahmen (Kap. 7.2)
Anlage		
Absetzbecken, zusätzliche Stellplätze	Flächeninanspruchnahme	Ausgleich- und Vermeidungs-/ Ersatzmaßnahmen (siehe Kap.7.2)
Absetzbecken	Temperaturerhöhung	Beschattung Absetzbecken, RRB
Betrieb		
Emissionen Straßenverkehr (Verbrennungsprozess, Abrieb, Verschleiß)	Eintrag Schadstoffe in Oberflächengewässer; hydraulische Belastung der Oberflächengewässer	Regenwasserbehandlung durch Behandlung und Drosselung (siehe Kap. 6.1)
Tausalzaufbringung	Eintrag in Oberflächengewässer	keine Verschlechterung (siehe Kap. 7.3.1.3)

4 Ermittlung und Beschreibung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Übersichtsdarstellung)

4.1 Oberflächenwasserkörper

Von dem Bauvorhaben sind die Fließgewässerkörper DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286 des Zochegrabens betroffen, welche in der Planungseinheit Untere Spree 2 (HAV_PE07) liegen (im Bundesland Brandenburg werden die Gewässerabschnitte als Fließgewässerkörper bezeichnet, im Fachbeitrag wird dafür der Begriff „Oberflächenwasserkörper“ verwendet).

Das gedrosselte Niederschlagswasser der Tank- und Rastanlage Seeberg wird über den Fischpühlgraben in den Zochegraben im Oberflächenwasserkörper DEBB5827986_1286 geleitet. Die entscheidende Oberflächenwassergütemessstelle befindet sich jedoch im Gewässerabschnitt unterhalb der Mündung des Fischpühlgrabens in den Zochegraben (OWK DEBB5827986_1285). Somit ist dieser Abschnitt für die Bewertung maßgebend. Die räumliche Lage der Wasserkörper und Messstellen ist in **Anlage 7** bzw. die Eigenschaften des OWK Zochegraben lt. Gewässersteckbrief in **Anlage 17.1** sowie in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Vom Vorhaben betroffener Oberflächenwasserkörper (Quelle: <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de>, Stand: 07/2019)

OWK-Nummer	OWK-Name	Einstufung Wasserkörper	Fließgewässertyp	Gesamteinzugsgebiet [km ²]
DEBB5827986_1285	Zochegraben	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	11 ⁹ , 12 - Organisch geprägte Bäche, basenreich, im Norddeutschen Tiefland	46,0

Der Zochegraben ist ein 18,4 km langer rechtsseitiger Zufluss der Erpe. Er entspringt im Süden des Ortsteils Seefeld in der Stadt Werneuchen und fließt in den Krummen See. In diesem See gibt es eine Übertrittsstelle, an der bei starkem Niederschlag Wasser seitlich in den parallel beginnenden Unterlauf eintritt. Im Unterlauf des Zochegrabens befinden sich eine Reihe kleinerer Teiche, deren unterster und größter Sputesee heißt. Kurz unterhalb des Sputesees vereinigt sich der Zochegraben mit dem Krummen Graben, der westlich von Seefeld entspringt. Von hier aus windet sich der Zochegraben durch leicht welliges Gelände und kreuzt anschließend in Durchlässen die A 10 und L 33. Etwa 500 m unterhalb der Durchlässe mündet der Fischpühlgraben in den Zochegraben. Der Fischpühlgraben selbst stellt keinen berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper nach WRRL dar. Der Zochegraben verläuft nun gestreckt bis schwach geschwungen in einem mäßig tiefen Regelprofil. Am Rande von Hönow-Süd fließt er durch Grünlandflächen, an die sich östlich höher gelegene Ackerflächen anschließen. Im Mündungsbereich fließt der Zochegraben durch die Rennbahngemeinde Hoppegarten und mündet hier in die Erpe (LUGV 2011) (Anmerkung: die Erpe wird z. T. auch als Neuenhagener Mühlenfließ bezeichnet).

Der Zochegraben wird entsprechend der Fließgewässertypisierung der LAWA dem Typ 11⁹, 12 zugewiesen, d. h. einem organisch geprägten basenreichen Bach im Norddeutschen Tiefland (OGewV 2016) (**Anlage 3**). Nach Auskunft des LFU (2019d) können die oberen Gewässerabschnitte des Zochegrabens dem Epirhithral sowie die unteren Abschnitte ab der Straßenbrücke Hönow-Neuenhagen dem Hyporhithral zugeordnet werden. Eine genaue Bewertung, insbesondere für epirhithrale Fließgewässer entsprechend FiBS (2008) ist im Land Brandenburg nicht gesichert möglich, da der Abfluss in diesen Gewässerabschnitten schwankt und die Tiefe der Querprofile nicht ausreichend sind.

Die Gewässerabschnitte DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286 des Unterlaufes des Zochegrabens (Hyporhithral) sind wie die Gewässerabschnitte der Erpe cyprinidengeprägte Gewässerabschnitte.

Die Klassifizierung des Fließgewässertyps 11 bildet die Grundlage für die Prognose möglicher Auswirkungen des Bauvorhabens auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten der Anlage 7 der OGewV, da die für das Gewässer anzuwendenden Schwellenwerte auf der Zuordnung zur entsprechenden Fischgemeinschaft und zum Gewässertyp basieren. Die Gewässertypi-

sierung bildet zudem die Bewertungsgrundlage für die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Makrophyten/Phytobenthos, während die Einstufung der Fischregion die Grundlage für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna ist.

Im Einzugsgebiet des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben befinden sich Standgewässer nur oberhalb des Bauvorhabens. Somit sind Auswirkungen des Vorhabens auf Standgewässer bzw. Standgewässerkörper auszuschließen.

Am Zohegraben werden Abflüsse und Wasserstände nicht gemessen und aufgezeichnet. Deshalb wurden die Abflüsse entsprechend den Oberflächenabflüssen der Fachdaten Hydrologie auf der Grundlage der Modellrechnungen mit dem Programm ArcEGMO unter Einbeziehung von Pegelwerten des LfU Brandenburg ermittelt. Das LfU Brandenburg hat die Ergebnisse auf der Webseite GEODATEN und GEODIENSTE (https://maps.brandenburg.de/WebOffice/?project=Hydrologie_www_CORE) bereitgestellt.

Im Zohegraben lassen sich bei entsprechenden durchschnittlichen Oberflächenabflüssen von 10 mm/a für den Zohegraben und 4 mm/a für die Erpe (Zeitreihe 1991 - 2010) folgende Abflüsse an der Gütemessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr ZOGR_0010) ermitteln.

Tabelle 3: Abflusskennwerte am Pegel Dahlwitz-Hoppegarten und der Gütemessstelle Mst.-Nr. ZOGR_0010 (Quelle: LUGV 2015)

Gewässer	Pegelname	AEZG [km ²]	MQ [l/s]	MNQ [l/s]
Erpe	Dahlwitz-Hoppegarten (Nr. 5861000)	186,0	390	83
Zohegraben	-	33,9	71	15,1

4.2 Grundwasserkörper

Das geplante Bauvorhaben quert den Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3) (**Anlage 7**).

Tabelle 4: Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet (Quelle: <https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB/index.html?lang=de>, Stand: 07/2019)

Grundwasserkörpernummer	Grundwasserkörpername	Fläche [km ²]
DEBB_HAV_US_3	Untere Spree	2.505

Der Grundwasserkörper Untere Spree gehört zur Flussgebietseinheit Elbe und ist Bestandteil des Koordinierungsraumes Havel.

Informationen zum Grundwasser sowie zu den geologischen Verhältnissen konnten aus hydrogeologischen und geologischen Karten des LBGR Brandenburg entnommen werden (INSPIRE Download-Service (WFS-LBGR-HGK), Stand: 05.06.2018; <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>).

Danach gehört regionalgeologisch das Gebiet an der Tank- und Rastanlage Seeberg zur Barnim-Hochfläche, einer weichselzeitlichen Grundmoränenhochfläche. Im Süden wird diese Hochfläche durch den Komplex des Berliner Urstromtales mit der Spree begrenzt, welcher ebenfalls während der Weichselkaltzeit entstand (Abb. 3). Die Barnim-Hochfläche, bestehend aus Geschiebemergel, erstreckt sich von Berlin bis Frankfurt/Oder und wird durch Fließgewässer mit Schmelzwasserablagerungen durchzogen. Ebenso können im Geschiebemergel Sandlinsen eingelagert sein.

Nach Westen nimmt die Mächtigkeit des Geschiebemergels ab, sodass im Stadtgebiet von Berlin nur die Sedimente des Urstromtales vorhanden sind. Am Standort der Tank- und Rastanlage Seeberg beträgt die Mächtigkeit des Geschiebemergels entsprechend **Anlage 9** max. 10 m. Allerdings wurden durch Baugrunduntersuchungen (BAUGRUND BERLIN 1997) größere Mächtigkeiten nachgewiesen.

Unter diesem Komplex lagern Sande der Saalekaltzeit (Abb. 4), die den Hauptgrundwasserleiter (GWL 2) bilden, der zur Wasserversorgung Berlins genutzt wird. Dieser Grundwasserleiter besitzt Mächtigkeiten bis 20 m (**Anlage 10**) und Durchlässigkeitswerte von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s. Gemäß der in **Anlage 11** dargestellten Hydroisohypsen fließt das Grundwasser von der Barnim-Hochfläche in Richtung Süden zum Urstromtal. Am Standort der Anlage Seeberg beträgt bei mittleren Verhältnissen der Grundwasserstand 49 m ü NH und ist wegen des darüber lagernden Geschiebemergels (Grundmoräne) gespannt (Abb. 4).

Die Oberkante des Geschiebemergels ist wellenförmig ausgebildet, sodass er stellenweise oberflächennah ansteht (Abb. 3). Die Senken sind allerdings durch Schmelzwassersande der Weichselkaltzeit mit sandigen und schluffigen Anteilen, den sogenannten „Oberen Sanden“, bis 2 m verfüllt (**Anlage 12**). Hier tritt lokal schwebendes Grundwasser und Schichtenwasser auf, was als GWL 1 (Grundwasserleiter 1) bezeichnet wird. Vor allem in den Bereichen der Fließgewässer Zohegraben, Fischpfuhlgraben sowie Neuenhagener Mühlenfließ (bzw. Erpe) treten wassergesättigte sandig, schluffige Ablagerungen in größerer Mächtigkeit auf.

Aus den **Anlagen 13 und 14** wird deutlich, dass der Schutz sowohl für den oberen als auch für den unteren Grundwasserleiter (GWL 1 und GWL 2) hoch ist.

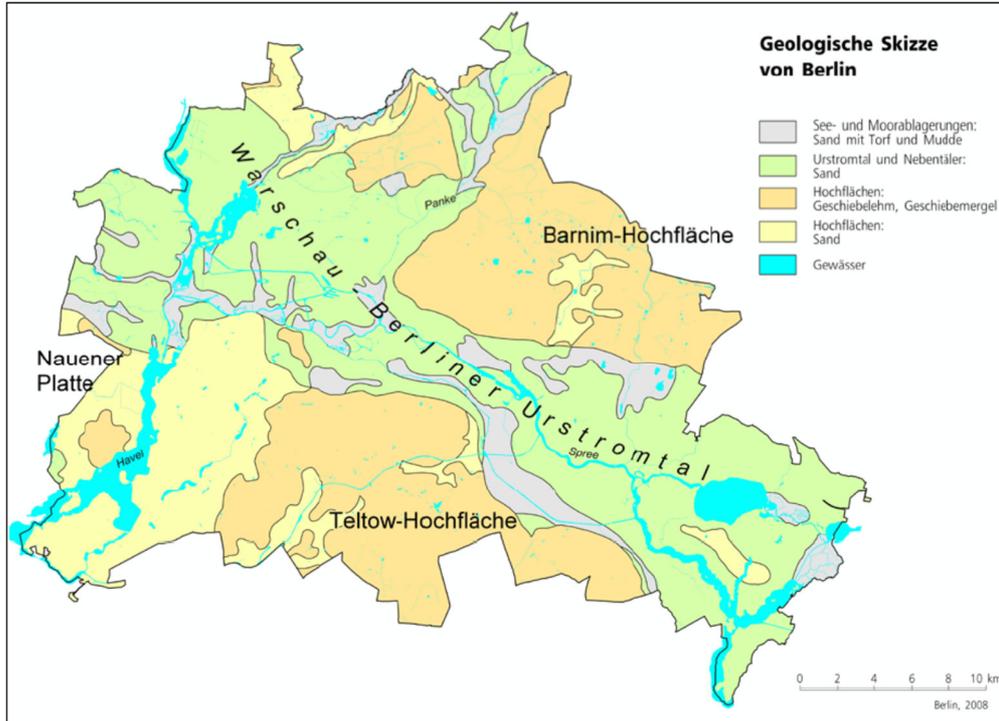


Abbildung 2: Geologische Skizze von Berlin (Quelle: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/it212.htm>)

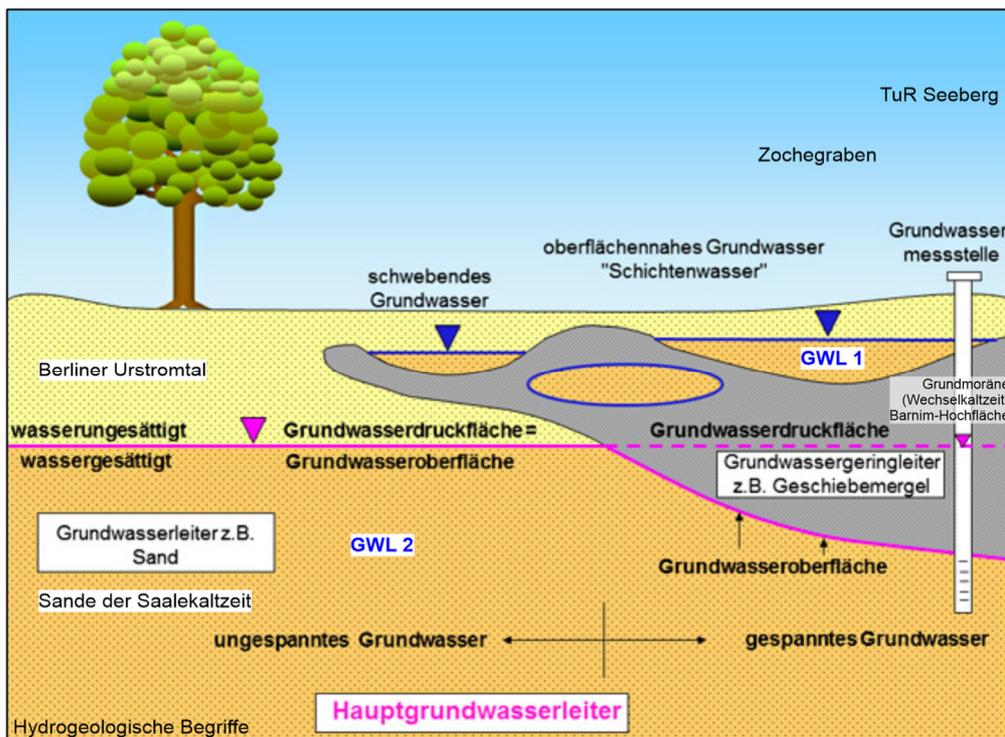


Abbildung 3: Schnitt der geologischen Verhältnisse der Barnim-Hochfläche
 (Quelle: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/it212.htm>)

5 Beschreibung und Bewertung des (Ist-) Zustandes / Potentials für den vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

5.1 Datenbasis

Für die Bearbeitung des Fachbeitrages wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

- Oberflächenwasserkörper
(Quelle: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Potsdam, https://maps.brandenburg.de/WebOffice/synserver?project=WRRL_www_CORE&client=core, Stand: 07/2019)
- Grundwasserkörper
(Quelle: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Potsdam, https://maps.brandenburg.de/WebOffice/synserver?project=GWM_www_CORE&client=core, Stand: 07/2019)
- Steckbriefe Fließgewässerkörper DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286 (LFU 2015a)
(Quelle: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB.rptdesign&__navigationbar=false¶m_wasserkoerper=DE_RW_DEBB5827986_1285)
(Quelle: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=RW_WKSB.rptdesign&__navigationbar=false¶m_wasserkoerper=DE_RW_DEBB5827986_1286)
- Steckbrief Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3) (LFU 2015b)
(Quelle: https://geoportal.bafg.de/birt_viewer/frameset?__report=GW_WKSB.rptdesign&__navigationbar=false¶m_wasserkoerper=DE_GB_DEBB_HAV_US_3)
- Fließgewässer nach WRRL
(Quelle: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, Potsdam, https://maps.brandenburg.de/WebOffice/synserver?project=WRRL_www_CORE&client=core, Stand: 07/2019)
- Gütedaten Oberflächengewässer
(Quelle: Landesamt für Umwelt Brandenburg, Potsdam, per E-Mail am 11.06.2019 und 17.07.2019)
- Gütedaten Biologie Oberflächengewässer
(Quelle: Landesamt für Umwelt Brandenburg, Potsdam, per E-Mail am 11.06.2019)
- Gütedaten Grundwasser
(Quelle: Landesamt für Umwelt Brandenburg, Potsdam, per E-Mail am 01.07.2019 und 24.07.2019)
- Niederschlagsdaten DWD-Messstation Neuenhagen bei Berlin (DWD, ftp://ftp-cdc.dwd.de/climate_environment/CDC/observations_germany/climate/daily/, Stand: 04/2019)
- Auswertung der spezifischen Tausalzverbrauchsmengen der Autobahnmeisterei Erkner in den Winterperioden 2014/2015 - 2018/2019 (Landesbetrieb Straßenbetrieb Brandenburg, Nachricht vom 01.08.2019)
- Hydrogeologische und Geologische Karten des LBGR Brandenburg (INSPIRE Download-Service (WFS-LBGR-HGK), fachlicher Datenstand: 1999 – 2019; Stand: 05.06.2018; <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>).
- Methodik Mischungsrechnungen nach INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH (IfS) (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. - Studie erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover, April 2018.

5.2 Allgemeine Beschreibung der Qualitätskomponenten nach WRRL, Anhang V

5.2.1 Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper werden entsprechend der WRRL in natürliche, erheblich veränderte⁴ oder künstliche Gewässer eingeteilt. Die Bewertung bzw. Beschreibung des Zustands eines Gewässers bzw. Wasserkörpers erfolgt entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie für den chemischen Zustand sowie nach dem ökologischen Zustand oder Potenzial. Das ökologische Potenzial ist ein Bewirtschaftungsziel der Wasserrahmenrichtlinie für oberirdische Gewässer, die als künstlich und erheblich verändert eingestuft werden. Die Bewertungsgrundlagen für die Einstufung in eine bestimmte Zustandsklasse messen sich daran, wie stark die Qualität eines Oberflächenwasserkörpers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Wasserkörpers abweicht.

Die Einstufung des chemischen Zustands für Oberflächenwasserkörper erfolgt anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen (UQN, siehe § 6 OGeWV). Für insgesamt 46 Stoffe liegen in der Anlage 8, Tabelle 2 der Oberflächengewässerverordnung Umweltqualitätsnormen vor (**Anlage 1**). Sie entsprechen den in Anhang II der Richtlinie 2013/39/EU genannten prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen und beziehen sich ausschließlich auf die wässrige Phase. Der chemische Zustand des untersuchten oberirdischen Gewässers bzw. Oberflächenwasserkörpers ist in Abhängigkeit dieser Normen als gut oder nicht gut einzustufen, d. h. es wird geprüft, ob die UQN eingehalten wird.

Die Einstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials richtet sich wiederum nach den folgenden in der Oberflächengewässerverordnung festgelegten Qualitätskomponenten (§ 5 Absatz 1 Satz 1, Absatz 2 Satz 1, OGeWV):

1. Biologische Qualitätskomponenten
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten
3. Chemische (flussgebietspezifische Schadstoffe) und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die hydromorphologischen wie auch die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dienen dabei der unterstützenden Beurteilung der biologischen Komponenten (s. o.). Die chemischen Qualitätskomponenten sind hingegen direkt bewertungsrelevant.

Die zuständige Behörde stuft den ökologischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 bis 5 OGeWV in die Klassen sehr guter, guter, mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Zustand ein. Das ökologische Potenzial für künstliche oder erheblich veränderte Wasserkörper wird nach Maßgabe von Anlage 4 Tabellen 1 und 6 OGeWV in die Klassen höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial eingestuft.

⁴ Nach Artikel 2 Nummer 9 ist ein erheblich veränderter Wasserkörper ein Oberflächenwasserkörper, in dessen Wesen der Mensch mit "physikalischen" Veränderungen erheblich eingegriffen hat. Als solche Veränderungen sind ausschließlich hydromorphologische Veränderungen zu verstehen, wie sich aus Artikel 4 Absatz 3 ergibt. Änderungen zum Beispiel des Wärmehaushaltes gelten in diesem Zusammenhang nicht als physikalische Veränderungen. Besser sollte daher wohl von physischen Veränderungen gesprochen werden. Wie aus dem Sinnzusammenhang der Wasserrahmenrichtlinie folgt, können als erheblich verändert nur natürliche Wasserkörper ausgewiesen werden.



Abbildung 4: Gesamtbewertung der natürlichen Oberflächenwasserkörper nach WRRL (ökologischer und chemischer Zustand)

In der folgenden Tabelle 5 findet sich eine Übersicht der zu bewertenden hydromorphologischen Komponenten.

Tabelle 5: Hydromorphologische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern
 (Quelle: Anlage 3, OGeWV)

Hydromorphologische Komponenten
Wasserhaushalt
Abfluss und Abflussdynamik
Verbindung zu Grundwasserkörpern
Durchgängigkeit des Flusses
Morphologische Bedingungen
Tiefen- und Breitenvariation
Struktur und Substrat des Flussbetts
Struktur der Uferzone

Die biologischen Qualitätskomponenten umfassen in Fließgewässern folgende Gruppen:

Tabelle 6: Biologische Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials (Quelle: Anlage 3, OGeWV)

Biologische Komponenten
Phytoplankton (in planktondominierten Gewässern)
Makrophyten/Phytobenthos
Diatomeen
übriges Phytobenthos
Makrophyten
Benthische wirbellose Fauna (= Makrozoobenthos)
Fische

Die Bewertung des Phytoplanktons erfolgt über die Artenzusammensetzung und Biomasse. Makrophyten bzw. Phytobenthos sowie Makrozoobenthos (= benthische wirbellose Fauna) werden hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit bewertet. In die Bewertung der Fischfauna geht neben Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit auch die Altersstruktur des Bestands ein.

Zu den chemischen Qualitätskomponenten zählen flussgebietspezifische Schadstoffe, für die ebenfalls Umweltqualitätsnormen existieren (**Anlage 2** bzw. OGeWV, Anlage 6). Für insgesamt 67 Stoffe wurden Umweltqualitätsnormen abgeleitet.

Die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Fließgewässern umfassen die in Tabelle 7 aufgeführten Parameter:

Tabelle 7: Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Beurteilung der biologischen Qualitätskomponenten von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: Anlage 3, OGeWV)

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten
Temperaturverhältnisse
Sauerstoffhaushalt
Sauerstoffgehalt
TOC
Biochemischer Sauerstoff Bedarf (BSB)
Eisen
Salzgehalt
Chlorid
Sulfat
Versauerungszustand
Nährstoffverhältnisse
Gesamt-Phosphor
ortho-Phosphat-Phosphor
Gesamt-Stickstoff
Nitrat-Stickstoff
Ammonium-Stickstoff
Ammoniak-Stickstoff
Nitrit-Stickstoff

Die Bewertung der Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erfolgt basierend auf Gewässertypen und Typengruppen entsprechend der Fließgewässertypisierung der LAWA (siehe Anlage 1, Nummer 2.1 OGeWV). **Anlage 3** beinhaltet die zu berücksichtigenden Anforderungen der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den Fließgewässertyp 11, basisch, Norddeutsches Tiefland (Zochegraben) für einen guten ökologischen Zustand bzw. für ein gutes ökologisches Potenzial. Eine Zusammenstellung der Schwellenwerte für sämtliche bundesdeutsche Fließgewässertypen findet sich in Anlage 7 der OGeWV.

Für die Bewertung der Temperaturverhältnisse werden die Temperatur wie auch die Temperaturerhöhung mit Zuordnung zu den Fischgemeinschaften zu den Gewässertypen in der Oberflächenwasserverordnung herangezogen (**Anlage 4**). Entsprechend Anlage 7 OGeWV bzw. **Anlage 4** kann zwischen salmonidengeprägten Gewässern des Epirhithrals (Sa-ER, obere Forellenregion), Metarhithrals (Sa-MR, untere Forellenregion) und Hyporhithrals (Sa-HR, Äschenregion) unterschieden werden. Das Rhithral beschreibt den Lebensraum Bach. Es wird in den oberen (Epi-), mittleren (Meta-) und unteren (Hypo-) Bachabschnitt unterteilt. Weiterhin existieren cyprinidengeprägte (karpfenartige Fische) Gewässer des Rhithrals.

Mündungswärts schließen sich das Epipotamal (EP), das Metapotamal (MP) und das Hypopotamal (HP) an. Das Potamal charakterisiert den Unterlauf eines Fließgewässers.

Mit der Bezeichnung ff/tempff werden hingegen Gewässer beschrieben, die fischfrei oder temporär fischfrei sind.

Für die ΔT -Werte sind die jahreszeitlich typischen Wassertemperaturen als Bezugswert zu Grunde zu legen, sodass sichergestellt wird, dass die Wassertemperaturen nicht zu stark erhöht sind (LAWA 2014).

5.2.2 Grundwasserkörper

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Grundwasserzustand bewertet und eingestuft. Die Bewertungsgrundlagen für die Einstufung in eine bestimmte Zustandsklasse messen sich daran, wie stark die Qualität eines Grundwasserkörpers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Wasserkörpers abweicht.

Für die Einstufung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers gilt entsprechend § 4 GrwV Folgendes:

- „(1) Die zuständige Behörde stuft den mengenmäßigen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.
- (2) Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn
 1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt und durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass
 - a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
 - b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
 - c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
 - d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.“

Für die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands ist entsprechend § 7 der GrwV hingegen Folgendes zu berücksichtigen:

- „(1) Die zuständige Behörde stuft den chemischen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.
- (2) Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn
 1. die in Anlage 2 enthaltenen oder die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 1 im Grundwasserkörper überschritten werden oder,
 2. durch die Überwachung nach § 9 festgestellt wird, dass
 - a) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeit gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge geben,
 - b) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässer führt und
 - c) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt.“

Die Grundlagen für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands sind demzufolge u. a. die in Anlage 2 der Grundwasserverordnung aufgeführten Stoffe mit den zugehörigen Schwellenwerten. Sie sind in der **Anlage 5** des Fachbeitrags nochmals aufgeführt.

Daneben findet sich auch in den Anlagen 7 und 8 der GrwV eine Zusammenstellung gefährlicher Schadstoffe und Schadstoffgruppen wie auch sonstiger Schadstoffe und Schadstoffgruppen, für die allerdings keine Schwellenwerte zur Beurteilung des guten chemischen Zustands festgeschrieben wurden. Entsprechend § 7, Abs. (2), 2.a sollten keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten existieren, um den guten Grundwasserzustand zu gefährden.

Die Einstufung (gut oder nicht gut) des chemischen Grundwasserstandes (§ 7 GrwV) wurde auf der Basis von Schwellenwerten für die in Anlage 2 der GrwV aufgeführten Schadstoffe und Schad-

stoffgruppen durch die zuständige Behörde LfU Brandenburg vorgenommen. Bei der Festlegung der Schwellenwerte müssen jedoch geogen bedingte Hintergrundwerte der Grundwasserkörper berücksichtigt werden (§ 5, Abschnitt 2 GrwV). Ein guter chemischer Grundwasserzustand liegt vor, wenn die Schwellenwerte an keiner der repräsentativen Messstellen (§ 9, Abschnitt 1 GrwV) überschritten werden.

Allerdings bleibt der gute chemische Grundwasserzustand entsprechend § 7, Abschnitt 3 GrwV erhalten, wenn

1. die nach § 6 Absatz 2 für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe ermittelte Flächensumme weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt,
2. bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung für jeden relevanten Stoff oder jede relevante Stoffgruppe auf insgesamt weniger als 25 km² pro Grundwasserkörper und bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 km² sind, auf weniger als ein Zehntel der Fläche des Grundwasserkörpers begrenzt ist,
3. bei der Wassergewinnung von mehr als 100 m³/Tag in einem Einzugsgebiet unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht der Schwellenwert der Trinkwasserverordnung überschritten wird und die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

5.3 Oberflächenwasserkörper

5.3.1 Vorbemerkungen

Die Zustandsbewertung von Oberflächenwasserkörpern erfolgt u. a. entsprechend der Umweltqualitätsnormen in den Anlagen 6 und 8 der OGeV und den Schwellenwertwerten für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten in der Anlage 7.

Das Bundesland Brandenburg hat entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer aufgestellt. Die Gewässerüberwachung beinhaltet die Überblicksüberwachung, die operative Überwachung und die Überwachung zu Ermittlungszwecken. Mit der Überblicksüberwachung sollen großräumige Trends in der Gewässerqualität erkannt werden. Für die operative Überwachung werden hingegen primär Gewässer untersucht, die wegen verschiedener Beeinträchtigungen den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial möglicherweise verfehlen.

Die Bewertung des Ist-Zustands der Oberflächenwasserkörper erfolgte durch das LfU Brandenburg anhand der in Tabelle 8 aufgeführten repräsentativen Messstellen.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungsprogramme wird der chemische Zustand des betroffenen Wasserkörpers Zohegraben mit „nicht gut“ bewertet und die Einstufung des ökologischen Zustands erfolgte in die Klasse „unbefriedigend“.

Tabelle 8: Repräsentative WRRL-Messstellen (Chemie und Biologie) im Planungsraum

Oberflächenwasserkörper	Fließgewässer	Messstelle	Messstellen- Nummer	Messstellenart
DEBB5827986_1285	Zohegraben	Strbr. Neuenhagener Chaussee	ZOGR_0010	Chemie
		Strbr. Neuenhagener Chaussee	1285_0010	Biologie: Diatomeen Makrozoobenthos Fische
DEBB5827986_1286	Zohegraben	Hönow Süd	1286_0041	Biologie: Diatomeen Makrozoobenthos

In Tabelle 9 befindet sich eine Gesamtbewertung der Oberflächenwasserkörper des Zohegrabens DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286. Entsprechend Kap. 4.1 ist allerdings nur der Wasserkörper DEBB5827986_1285 bzw. die repräsentative Messstellen für die Bewertung maßgebend.

Tabelle 9: Einstufung des betroffenen Oberflächenwasserkörpers Zochegraben
 (Quelle: LFU 2015a)

	Oberflächenwasserkörper	Oberflächenwasserkörper
	DEBB5827986_1285 Zochegraben	DEBB5827986_1286 Zochegraben
Einstufung Wasserkörper	natürlich	natürlich
Ökologischer Zustand	unbefriedigend	unbefriedigend
Einstufung durch	Qualitätskomponente: Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)	Qualitätskomponente: Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	eingehalten	eingehalten
Flussgebietspezifische Schadstoffe	konform	konform
Chemischer Ist-Zustand	nicht gut	nicht gut
Überschreitung durch	Quecksilber und Quecksilberverbindungen	Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Zielerreichung Ökologischer Zustand	2027 (Fristverlängerung)	2027 (Fristverlängerung)
Zielerreichung Chemischer Zustand	2027 (Fristverlängerung)	2027 (Fristverlängerung)

Da für ganz Deutschland festgestellt wurde, dass die Umweltqualitätsnorm für den prioritären Stoff Quecksilber in Biota flächendeckend überschritten wurde und somit an keinem Oberflächenwasserkörper der gute chemische Zustand erreicht wird, sind alle Gewässer in Brandenburg in einem schlechten chemischen Zustand (MLUL 2016).

Aufgrund der Berücksichtigung der geänderten und teils strengeren Umweltqualitätsnormen in der Richtlinie 2013/39/EU für einige Stoffe kommt es jetzt neben den Überschreitungen der UQN nach nationalem Recht (u. a. bei den PAK) zu Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen (JD-UQN) bei den Parametern Benzo(a)pyren, Fluoranthen und Naphthalin. Bei den Parametern Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)-perylene wird die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) überschritten. Außerdem wird die Umweltqualitätsnorm (JD-UQN) des Stoffes Irgarol, einem Biozid, überschritten (MLUL 2016).

Bezüglich der zu bewertenden Stoffe, die im Straßenabfluss in relevanten Konzentrationen vorkommen und in Fließgewässer eingetragen werden können, wird auf die Ergebnisse der Studie von IFS (2018) verwiesen. Die im Rahmen der Untersuchungen identifizierten Stoffe bzw. Parameter werden auch bei der Beschreibung des Ist-Zustandes des Zochegrabens behandelt und die Vorbelastungen an der repräsentativen Messstelle im Zochegraben (Mst.-Nr. ZOGR_0010) ausgewertet.

In den nachfolgenden Tabellen 10 und 11 sind die relevanten Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe und bestimmte andere Schadstoffe sowie flussgebietspezifische Schadstoffe zusammengestellt, die ihren Ursprung im Betrieb und Verkehr einer Straße haben und in bedeutenden Konzentrationen im Straßenabfluss nachgewiesen wurden. Eine Zusammenstellung sämtlicher Parameter der Anlagen 6 und 8 der OGewV sowie deren Herkunft finden sich hingegen in den **Anlagen 2** und **1**. Die Tabellen sind das Ergebnis einer umfangreichen Literaturrecherche.

Bei den prioritären Stoffen sowie bestimmten anderen Schadstoffen besitzen insgesamt 11 Stoffe Bedeutung im Straßenabfluss (entsprechend IFS 2018; Tabelle 10) und von den insgesamt 67 flussgebietspezifischen Schadstoffen (**Anlage 2**) haben entsprechend Tabelle 11 für die weitere Betrachtung nur die Parameter Zink, Kupfer und PCB-138 eine Relevanz, da diese in Straßenabflüssen bzw. als Schwebstoff in Straßenabflüssen in erhöhten Konzentrationen auftreten können (IFS 2018).

Bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erfolgt eine Stellungnahme hinsichtlich der in Anlage 7 der OGewV aufgeführten Parameter BSB₅, TOC, ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor, Ammonium-Stickstoff und Chlorid. Diese Parameter wurden im Straßenabfluss ebenfalls im Rahmen wissenschaftlicher Studien in relevanten Konzentrationen nachge-

wiesen (IFS 2018). Ebenfalls betrachtet werden die Auswirkungen des Bauvorhabens auf den Sauerstoffhaushalt, die Temperatur und pH-Verhältnisse.

Tabelle 10: Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen, die in Straßenabwässern in relevanten Konzentrationen auftreten (Quelle: Anlage 8, OGeV bzw. IFS 2018)

Stoffname	JD-UQN ⁵	ZHK-UQN ⁵
	Binnenoberflächengewässer [µg/l]	Binnenoberflächengewässer [µg/l]
Anthracen	0,1	0,1
Fluoranthren	0,0063	0,12
Cadmium ⁶	0,08 - 0,25	0,45 - 1,5
Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP)	1,3	nicht anwendbar
Blei	1,2	14
Nickel	4	34
PAK ⁷ :	0,00017	
Benzo(a)pyren		0,27
Benzo(b)fluoranthren		0,017
Benzo(k)fluoranthren		0,017
Benzo(g,h,i)-perylen		0,0082
Octylphenol (4-(1,1',3,3'-Tetramethylbutyl)-phenol)	0,1	nicht anwendbar

⁵ Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel (Metalle) sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm auf die gelöste Konzentration, d. h. die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch ein 0,45 µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

⁶ Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die Umweltqualitätsnorm von der Wasserhärte ab, die in fünf Klassenkategorien abgebildet wird (Klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, Klasse 2: 40 bis < 50 mg CaCO₃/l, Klasse 3: 50 bis < 100 mg Ca-CO₃/l, Klasse 4: 100 bis < 200 mg CaCO₃/l und Klasse 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l). Zur Beurteilung der Jahresdurchschnittskonzentration an Cadmium und Cadmiumverbindungen wird die Umweltqualitätsnorm der Härteklasse verwendet, die sich aus dem fünfzigsten Perzentil der parallel zu den Cadmiumkonzentrationen ermittelten CaCO₃-Konzentrationen ergibt.

⁷ Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) bezieht sich die entsprechende JD-UQN in Wasser auf die Konzentration von Benzo(a)pyren, auf dessen Toxizität diese beruht. Benzo(a)pyren kann als Marker für die anderen PAK betrachtet werden; daher ist nur Benzo(a)pyren zum Vergleich mit dem entsprechenden Jahresdurchschnitt in Wasser zu betrachten (OGewV 2016).

Tabelle 11: Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe, die in Straßenabwässern in relevanten Konzentrationen auftreten (Quelle: Anlage 6, OGeWV bzw. IFS 2018)

Stoffname	JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer		ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer ⁸
	Wasserphase ⁸	Schwebstoff oder Sediment ⁹	
	[µg/l]	[mg/kg]	[µg/l]
Zink	keine JD-UQN definiert	800	keine ZHK-UQN definiert
Kupfer	keine JD-UQN definiert	160	keine ZHK-UQN definiert
PCB-138	0,005 ¹⁰	0,02	keine ZHK-UQN definiert

Für die repräsentative Messstelle im Zochegraben, Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) sollen in den folgenden Kapiteln die Untersuchungsergebnisse für die o. g. Parameter näher erläutert werden, die im Rahmen des 1. Bewirtschaftungsplans erhoben wurden, wie auch für die Stoffe/Stoffgruppen bzw. Qualitätskomponenten, die zur Einstufung des chemischen und ökologischen Zustands geführt haben.

5.3.2 Ökologischer Zustand

Die Bewertung des ökologischen Zustands der OWK erfolgt anhand der biologischen Qualitätskomponenten

- Phytoplankton
- Diatomeen
- Makrozoobenthos
- Fische und

den Umweltqualitätsnormen für spezifische Schadstoffe sowie unterstützend anhand von allgemeinen physikalisch-chemischen (Hintergrund-/Orientierungswerte) und o. g. hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Gewässermorphologie, Durchgängigkeit, Wasserhaushalt).

Für eine detaillierte Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten für den Oberflächengewässerkörper Zochegraben wurden die Ergebnisse der Gewässerüberwachung an den repräsentativen biologischen Oberflächenwassermessstellen im Zochegraben verwendet (Tabelle 8). Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage von Daten des Landes Brandenburg (LFU 2019a) und des aktuellen Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms (MLUL 2016).

⁸ Umweltqualitätsnormen für Wasser sind, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt, als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt.

⁹ Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen

1. Bei Metallen auf die Fraktion kleiner 63 µm
2. Bei organischen Stoffen auf Fraktionen kleiner 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner 63 µm von größer 50 % aufweisen.

¹⁰ Nur soweit die Erhebung von Schwebstoff- oder Sedimentdaten nicht möglich ist.

5.3.1.1 Biologische Qualitätskomponenten

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Untersuchungsergebnisse für die Teilkomponenten Phytoplankton, Diatomeen, benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos) und Fischfauna beschrieben.

5.3.1.1.1 Gewässerflora

Phytoplankton

Die Qualitätskomponente Phytoplankton ist entsprechend OGewV 2016, Anlage 3 nur für planktonführende Fließgewässertypen bewertungsrelevant. Für den Gewässertyp 11 - „Organisch geprägte Bäche“ ist diese Qualitätskomponente gemäß MISCHE & BEHRENDT (2007) nicht bewertungsrelevant, da er nicht planktonführend ist (<http://www.fliessgewaesserbewertung.de/kurzdarstellungen/bewertung-phytoplankton/>, Stand: 29.07.2019).

Diatomeen

Im Zochegraben wurden in der Vergangenheit zwei biologische Gütemessstellen auf das Vorkommen von Diatomeen untersucht (Tabelle 12). Die Untersuchungen erfolgten in den Jahren 2014, 2016 und 2017. Im Ergebnis wurden folgende Taxa-Zahlen bestimmt:

Tabelle 12: Untersuchungsergebnisse Zochegraben Diatomeen (Quelle: LFU 2019a)

Messstelle	Messtellen-Nr.	Untersuchungsdatum	Taxa	Ökologische Zustandsklasse (PHYLIB)
Strbr. Neuenhagener Chaussee	1285_0010	20.07.2016	42	2
Hönow Süd	1286_0041	12.10.2014	49	3
		23.09.2017	42	3

Die aktuellen Daten weisen einen guten bis mäßigen ökologischen Zustand für diese Teilqualitätskomponenten aus. Die detaillierten Untersuchungsergebnisse befinden sich im Anhang 1.1.

5.3.1.1.2 Gewässerfauna

Benthische wirbellose Fauna

Die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos wurde im Zochegraben an den Oberflächenwassermessstellen Strbr. Neuenhagener Chaussee und Hönow Süd untersucht (LFU 2019a).

Tabelle 13: Untersuchungsergebnisse Zochegraben Makrozoobenthos (Quelle: LFU 2019a)

Messstelle	Messtellen-Nr.	Untersuchungsdatum	Taxa	Ökologische Zustandsklasse (PERLODES)
Strbr. Neuenhagener Chaussee	1285_0010	19.04.2016	41	4
Hönow Süd	1286_0041	01.04.2014	37	4
		25.04.2017	20	4

Bei der Beprobung konnten maximal 41 Arten bestimmt werden. Der multimetrische Index „Allgemeine Degradation“ wird mit Werten von 0,533 (mäßig) beschrieben. Das Gewässer (Fließgewässertyp 11) ist mäßig mit organischer Substanz belastet (Saprobienindex: 2,82). Die Qualitätsklasse Versauerung wird hingegen mit 1 als sehr gut bewertet. Die detaillierten Untersuchungsergebnisse befinden sich im Anhang 1.2.

Im Bewirtschaftungsplan des Landes Brandenburg wird die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos mit unbefriedigend eingestuft (siehe Wasserkörpersteckbriefe **Anlagen 17.1** und **17.2**). Die Ergebnisse der o. g. Beprobungen nach dem Bewertungssystem PERLODES bestätigen die Klassifizierung in einen unbefriedigenden Zustand (Klasse 4). Der Grund dafür ist laut Expertenurteil ein deutliches Artendefizit sowie geringe Abundanzen (außer Chironomidae) (LFU 2019a).

Fischfauna

Für den Zochegraben liegen an den Gütemessstellen für Biologie Mst.-Nr. 1285_0010 (Strbr. Neuenhagener Chaussee) und Mst.-Nr. 1286_0041 (Hönow Süd) keine detaillierten Untersuchungsergebnisse bezüglich der Qualitätskomponente Fischfauna vor. Die ökologische Zustandsklasse (PERLODES) an der Messstelle Nr. 1285_0010 wird mit mäßig bewertet (LFU 2019a).

Entsprechend der geologischen Verhältnisse ist die Gewässersohle des Zochegrabens unterschiedlich ausgebildet. Während im oberen Abschnitt auf der Hochfläche Kiese und Sande dominieren und Voraussetzungen für Laichplätze für Salmoniden vorhanden sind, sind für die unteren Abschnitte Sand bis Schluff typisch und damit zum Laichen für Cypriniden geeignet. Wie bereits in Kap. 4.1 erwähnt, sind insbesondere die Wassertiefen im oberen Abschnitt zu gering bzw. schwanken stark, sodass dieser sich eher als Lebensraum für Salmoniden eignet. Dauerhaft besiedelt ist der Zochegraben im unteren Abschnitt ab der Straßenbrücke Neuenhagener Chaussee, wo (wie in der Erpe) vor allem Schmerle, Gründling und Stichling vorkommen. Auch hier sind die Querprofile des Fließgewässers zu flach, um eine hohe Reproduktionsrate von Arten zuzulassen. Die Bewertung entsprechend FiBS (2008) ist demzufolge, wie schon im oberen Gewässerabschnitt (Epirhithral), hier auch nicht möglich (LFU 2019d)

5.3.1.2 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Zu den hydromorphologischen Qualitätskomponenten für Fließgewässer zählen der Wasserhaushalt, die Durchgängigkeit und die Morphologie (Tabelle 5). Diese Qualitätskomponenten besitzen bei der Bewertung des ökologischen Zustands eine unterstützende Funktion.

Die Einstufungskriterien für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten sind in der OGewV, Anlage 4 aufgeführt. Diese sind inhaltlich eng mit dem sehr guten bzw. guten ökologischen Zustand verknüpft. Dies bedeutet, dass der ökologische Zustand nur als „mäßig“ eingestuft werden kann, wenn die hydromorphologischen Kriterien einen nachteiligen Einfluss auf die biologischen Qualitätskomponenten haben.

Die Morphologie des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben kann als mäßig defizitär beschrieben werden (LUGV 2011). Aufgrund von hydromorphologischen Veränderungen treten veränderte Lebensräume auf. Die Durchgängigkeit für Fische wird vermutlich oberhalb der betroffenen OWK DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286 in den Planungsabschnitten ZG_10 und ZG_13 aufgrund von sehr langen Verrohrungen zusätzlich unterbrochen. Im Mittel- und Oberlauf befinden sich mehrere z. T. auch relativ große Stillgewässer, die aufgrund ihres natürlichen Ursprungs nicht in die Betrachtung eingeflossen sind (LUGV 2011).

Infolge der negativen morphologischen Bedingungen sind auch negative Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten zu verzeichnen (siehe Wasserkörpersteckbriefe, Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2016 zum 2. Bewirtschaftungsplan WRRL). Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserkörperzustands konzentrieren sich deshalb vorzugsweise auf strukturelle Aufwertungen im Gewässer (s. Kap. 6.1).

Für den Wasserhaushalt liegen hingegen keine Angaben vor. Die Komponente wurde bisher nicht bewertet.

5.3.1.3 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Für die repräsentative Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) wurden die Untersuchungsergebnisse der Jahre 2012 - 2018 ausgewertet. In der nachfolgenden Tabelle 14 sind die arithmetischen Jahresmittelwerte bzw. die minimalen und/oder maximalen Untersuchungsergebnisse (Sauerstoff, Versauerung, Temperatur) aufgeführt. Die Parameter Eisen (gesamt) und Ammoniak-Stickstoff wurden im Untersuchungszeitraum nicht erfasst.

Tabelle 14: Ergebnisse der Untersuchung allgemeiner physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee im Zohegraben im Zeitraum 2012 - 2018 (Quelle: LFU 2019b)

Parameter	Einheit	DEBB5827986_1285 Zohegraben Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) Fließgewässertyp 11, basen- reich, im Norddeutschen Tiefland, Cyp-R min/a - max/a	Anforderungen an den sehr guten / guten ökologischen Zustand (OGewV, Anlage 7) Fließgewässertyp 11, basen- reich, im Norddeutschen Tiefland, Cyp-R MW/a
		von - bis	
Sauerstoff (min)	[mg/l]	3,5 (2015)	> 6 (Min/a)
BSB ₅ (MW)	[mg/l]	1,4 (2014) - 2,3 (2015, 2017)	< 4
TOC (MW)	[mg/l]	7,4 (2014) - 12,1 (2014)	< 10
Chlorid (MW)	[mg/l]	45 (2012) - 92 (2016)	≤ 200
Sulfat (MW)	[mg/l]	63 (2012) - 130 (2016)	≤ 140
pH-Wert (min. - max.)	[-]	7,4 (2013, 2015, 2017) - 8,3 (2013)	7,0 - 8,5 (Min/a - Max/a)
Eisen (MW)	[mg/l]	/	≤ 1,8
ortho-Phosphat-Phosphor (MW)	[mg/l]	0,008 (2015) - 0,095 (2012)	≤ 0,10
Gesamt-Phosphor (MW)	[mg/l]	0,09 (2017) - 0,18 (2012)	≤ 0,15
Ammonium-Stickstoff (MW)	[mg/l]	0,091 (2014) - 0,132 (2017)	≤ 0,2
Ammoniak-Stickstoff (MW)	[µg/l]	/	≤ 2
Nitrit-Stickstoff (MW)	[µg/l]	7,5 (2014) - 37,9 (2017)	≤ 50
Temperatur max. Winter	[°C]	9,8 (2012)	≤ 10
Temperatur max. Sommer	[°C]	19,8 (2013)	< 20

Aus der Tabelle 14 wird deutlich, dass die Orientierungswerte für Gesamt-Phosphor und den gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) in einzelnen Untersuchungsjahren nicht eingehalten werden. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu berücksichtigen, dass entsprechend Anlage 7 OGewV, Fußnote 4 das arithmetische Mittel aus max. 3 aufeinander folgenden Kalenderjahren zu bilden ist. Unter Berücksichtigung dieses Sachverhaltes sind Schwellenwertüberschreitungen nicht zu besorgen. Bei den anderen allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten treten zudem keine Überschreitungen von Schwellenwerten im Jahresmittel bzw. bei den minimalen und maximalen Konzentrationen/Werten auf.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Untersuchungsergebnisse der relevanten Parameter für den Untersuchungszeitraum der Jahre 2012 - 2018 an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) im Zohegraben (Fließgewässertyp 11) nochmals detailliert vorgestellt.

Sauerstoff:

Im Zohegraben wurde in den Jahren 2012 bis 2018 der Sauerstoffgehalt untersucht. Die zeitliche Entwicklung der Sauerstoffkonzentration ist in der **Anlage 15.1** dargestellt. Der Schwellenwert für Sauerstoff von 6 mg/l wird im Untersuchungszeitraum nur ein einziges Mal unterschritten

(3,5 mg O₂/l am 10.11.2015). Basierend auf den Untersuchungsergebnissen ist eine ausreichende Sauerstoffversorgung während des gesamten Jahres im Gewässer gegeben.

BSB₅:

Für den Parameter BSB₅ (biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen) ist die zeitliche Entwicklung der Untersuchungsergebnisse in der **Anlage 15.1** dargestellt. Es wurde eine maximale Konzentration von 7,7 mg BSB₅/l gemessen (19.10.2016). Der Orientierungswert für BSB₅ von 4 mg/l wird im Untersuchungszeitraum im Jahresmittel (2,0 mg BSB₅/l) nicht überschritten.

TOC (gesamter organischer Kohlenstoff):

Der Orientierungswert von TOC (10 mg/l) wird im betrachteten Untersuchungszeitraum zeitweise überschritten. Die max. Konzentration wurde mit 251 mg/l TOC am 19.10.2016 bestimmt (**Anlage 15.1**). Ohne Berücksichtigung dieses Ausreißers liegt die mittlere Konzentration im Untersuchungszeitraum bei 9,6 mg/l TOC und damit knapp unter dem Orientierungswert von 10 mg/l TOC für den Fließgewässertyp 11 im Norddeutschen Tiefland. Die erhöhten organischen Belastungen des Gewässers spiegeln sich auch in dem unbefriedigenden Zustand des Makrozoobenthos bzw. in der Verarmung der Individuenvielfalt und -dichte wider.

Chlorid:

Für den Parameter Chlorid sind an der Oberflächenwassermessstelle keine Schwellenwertüberschreitungen zu besorgen. Die gemessenen Chlorid-Konzentrationen befinden sich deutlich unterhalb des Schwellenwertes von 200 mg Cl/l, der den Übergang von einem guten zu einem mäßigen Gewässerzustand beschreibt (**Anlage 15.1**). Die mittlere Chlorid-Konzentration beträgt 67,3 mg/l. Im Messzeitraum werden allerdings an zwei Tagen Spitzenkonzentrationen von je 200 mg Cl/l (04.03.2015) und 279 mg Cl/l (13.01.2016) erreicht. Die Konzentrationen schwanken zudem sehr stark, da sie vor allem durch Einleitungen bedingt sind und nicht geogen verursacht werden.

Sulfat:

Bei der Sulfatbelastung im Zochegraben zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. Die höchste Sulfatkonzentration wurde mit 164 mg/l SO₄²⁻ ermittelt (**Anlage 15.2**). Sie befindet sich demzufolge oberhalb des Schwellenwertes von 140 mg/l SO₄²⁻ für einen Fließgewässertyp 11. Unter Berücksichtigung des Jahresmittels von 93,1 mg/l SO₄²⁻ wird der Schwellenwert jedoch nicht überschritten.

pH-Wert:

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse in den Jahren 2012 bis 2018 über- bzw. unterschreiten die Schwellenwerte des pH-Werts von 8,5 und 7 nicht (**Anlage 15.2**). Es wurde ein max. pH-Wert von 8,3 und ein min. pH-Wert von 7,4 bestimmt.

ortho-Phosphat-Phosphor:

Der Schwellenwert von 0,10 mg/l PO₄³⁻-P wird während des Untersuchungszeitraums größtenteils eingehalten. Von insgesamt 81 Beprobungen befinden sich nur 5 Analysen oberhalb des Schwellenwertes (**Anlage 15.2**). Die Spitzenbelastung wurde mit 0,229 mg/l PO₄³⁻-P am 11.07.2012 gemessen. Die mittlere Konzentration beträgt 0,034 mg/l PO₄³⁻-P.

Gesamt-Phosphor:

Der Schwellenwert von Gesamt-Phosphor (0,15 mg/l P_{ges}) wird im betrachteten Untersuchungszeitraum zeitweise überschritten. Die max. Konzentration wurde mit 2,48 mg/l P_{ges} am 19.10.2016 bestimmt (**Anlage 15.2**). Unter Berücksichtigung dieses Ausreißers liegt die mittlere Konzentration im Untersuchungszeitraum bei 0,172 mg/l P_{ges}, ohne Berücksichtigung bei 0,123 mg/l P_{ges} und damit unter dem Schwellenwert von 0,15 mg/l P_{ges} für den Fließgewässertyp 11 im Norddeutschen Tiefland.

Ammonium-Stickstoff:

Der Schwellenwert von 0,2 mg/l NH₄⁺-N wird während des Untersuchungszeitraums größtenteils eingehalten. Von insgesamt 81 Beprobungen befinden sich nur 5 Analysen oberhalb des

Schwellenwertes (**Anlage 15.3**). Die Spitzenbelastung wurde mit 0,29 mg/l NH⁴⁺-N am 31.05.2017 gemessen. Die mittlere Konzentration beträgt 0,11 mg/l PO₄³⁻-P.

Nitrit-Stickstoff:

Der Schwellenwert von Nitrit-Stickstoff (50 µg/l NO₂⁻-N) wird im betrachteten Untersuchungszeitraum nur einmal überschritten. Die max. Konzentration wurde mit 260 µg/l NO₂⁻-N am 31.05.2017 bestimmt (**Anlage 15.3**). Unter Berücksichtigung dieses Ausreißers liegt die mittlere Konzentration im Untersuchungszeitraum bei 16,2 µg/l /l NO₂⁻-N, ansonsten bei 13,1 µg/l /l NO₂⁻-N.

Wassertemperatur:

Die gemessenen Wassertemperaturen im Zochegraben sind in **Anlage 15.3** dargestellt. Die Schwellenwerte für die maximale Wassertemperatur (< 20°C im Sommer sowie ≤ 10°C im Winter entsprechend Tab. 1.1.1 Anl. 7 OGeWV für den sehr guten ökologischen Zustand) wurden während des Untersuchungszeitraumes nicht überschritten. Es wurden von 2012 bis 2018 maximale Wassertemperaturen von 19,8°C (19.06.2013) im Sommer und 9,8°C (21.03.2012) im Winter gemessen.

Für die betrachteten Abschnitte des Zochegrabens liegen jedoch keine ausreichenden Angaben über Fischgemeinschaften vor (LFU 2019d). Nachgewiesen wurden jedoch Cypriniden, besonders Schmerle, Gründling und Stichling. Die Schmerle z. B. benötigt für ihre Reproduktion Durchschnittstemperaturen während des Sommers von 14°C bis 18°C (BLOHM, GAUMERT & KÄMMEREIT 1994). Es müssen im Zochegraben dementsprechend die Temperaturschwellenwerte nach **Anlage 4** eingehalten werden.

5.3.1.4 Flussgebietsspezifische Schadstoffe (Anlage 6 OGeWV)

Für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Zink, Kupfer und PCB-138, die in relevanten Gehalten im Straßenabfluss auftreten können, liegen für das Sediment bzw. für Schwebstoffe an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) keine Untersuchungsergebnisse vor. Im Gewässersteckbrief für den Zochegraben wird die Umweltqualitätsnorm für alle relevanten flussgebietsspezifischen Schadstoffe eingehalten (siehe Wasserkörpersteckbrief, MLUL 2016). Auch für die abfiltrierbaren Stoffe, die die Grundlage der Mischungsberechnungen für die flussgebietsspezifischen Schadstoffe bilden, sind keine Untersuchungsergebnisse verfügbar.

5.3.3 Chemischer Zustand

An der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) wurden die Parameter der Anlage 8, OGeWV nicht erfasst, sodass für den relevanten Zeitraum keine Untersuchungsergebnisse für die straßenspezifischen Schadstoffe vorliegen.

Auch für den ubiquitären Parameter Quecksilber liegen keine Analysenergebnisse vor, obwohl dieser Parameter zur Einstufung des Wasserkörpers in einen schlechten chemischen Zustand geführt hat. Allerdings gehört Quecksilber nicht zu den relevanten straßenbürtigen Schadstoffen und bleibt deshalb für die Bewertung des Oberflächenwasserkörpers unberücksichtigt.

5.4 Grundwasserkörper

5.4.1 Beurteilung des Gesamtzustandes

Entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) sind Programme zur Überwachung des Grundwassers aufzustellen, um einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand zu erhalten.

Grundlage der Beurteilung sind zum einen die Schwellenwerte in Anlage 2 der GrwV (**Anlage 5**) und zum anderen Schadstoffe, die als Belastung den Zustand der Grundwasserkörper bestimmen. Hierzu zählen insbesondere Altlasten. Für diese Stoffe erfolgte die Bewertung auf der Grundlage des Anhangs II Teil A der Richtlinie 2006/118/EG bzw. basierend auf den Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2016).

Die Einstufung des mengenmäßigen und chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers erfolgte über die zuständige Behörde (LfU). In der nachfolgenden Tabelle 15 ist der vom Bauvorhaben betroffene Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3) gemäß den Vorgaben der WRRL bewertet worden.

Tabelle 15: Bewertung des betroffenen Grundwasserkörpers im Untersuchungsgebiet
 (Quelle: LfU 2015b)

	DEBB_HAV_US_3
Flächengröße [km ²]	2.505
Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Ammonium/Nitrat/Sulfat/Chlorid	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Pestiziden	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich anderer Schadstoffe	gut
Umweltziele der Grundwasserkörper - Menge	2021
Umweltziele der Grundwasserkörper - Chemie	2021

Der Grundwasserkörper DEBB_HAV_US_3 weist entsprechend des Bewirtschaftungsplans keine Schadstoffbelastungen auf, die den chemischen Zustand beeinträchtigen. Der mengenmäßige Zustand wurde ebenfalls als gut eingestuft.

Für eine detaillierte Beurteilung des chemischen Zustandes sind die Ergebnisse der Gewässerüberwachung des Landes Brandenburg im Zeitraum von 2010 - 2018 (soweit Daten vorhanden sind) ausgewertet worden. In diesem Zusammenhang wurden die Beprobungsergebnisse der Grundwassermessstellen Eggersdorf (Mst.-Nr. 34485057) und Strausberg-W (Mst.-Nr. 34495033) verwendet (Tabelle 16, Lage siehe **Anlage 7**).

Tabelle 16: Grundwassermessstellen zur Beurteilung des chemischen Zustands im GWK
 DEBB_HAV_US_3 (Quelle: LFU 2019c, Stand: 07/2019)

Grundwasserkörper	DEBB_HAV_US_3	
Messstelle	Eggersdorf	Strausberg-W
Messstellennummer	34485057	34495033
Messstellenart	Grundwassermessstelle	Grundwassermessstelle
Lage (Rechtswert, Hochwert)	419551, 5821783	421559, 5824187
Messpunkthöhe [m ü. NHN]	59,43	67,18
Filteroberkante [m u. GOK]	33	42
Filterunterkante [m u. GOK]	35	46
Ausbausohle [m u. GOK]	36	-

5.4.2 Mengenmäßiger Zustand (§ 4 Abs. 2 GrwV)

Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn die langfristige natürliche Wasserbilanz beibehalten wird, die Bewirtschaftungsziele (entsprechend §§ 27 WHG und § 4 GrwV) für die Oberflächenwasserkörper, die mit dem Grundwasser in Verbindung stehen, nicht verfehlt werden, sich der Zustand dieser Oberflächengewässer nicht signifikant verschlechtert (siehe § 4 Abschnitt 2 GrwV), Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, nicht geschädigt werden und die Grundwasserfließrichtung nicht in der Weise verändert wird, dass der Zufluss von Schadstoffen ermöglicht wird.

Der Grundwasserkörper DEBB_HAV_US_3 befindet sich in einem mengenmäßig guten Zustand (Tabelle 15).

5.4.3 Chemischer Zustand (§ 7 Abs. 2 und 3 GrwV)

Basierend auf den Untersuchungsergebnissen an den Grundwassermessstellen Eggersdorf (Mst.-Nr. 34485057) und Strausberg-W (Mst.-Nr. 34495033) werden nachfolgend die Vorbelastungen des Grundwasserkörpers DEBB_HAV_US_3 dargestellt.

Die Ergebnisse für diese Messstellen sind in den **Anlagen 16.1** und **16.2** für die Parameter der Anlage 2 der GrwV zusammengestellt. Für die straßenbürtigen Parameter Octylphenol und DEHP sowie nicht straßenbürtigen Parameter 4-Nonylphenol, MTBE und Tri- und Tetrachlorethen liegen jedoch keine Daten vor.

Nitrat:

Die Nitrat-Konzentrationen befinden sich an beiden Grundwassermessstellen deutlich unter dem Schwellenwert von 50 mg/l NO₃⁻ (GrwV, Anlage 2). Die langjährigen Konzentrationsentwicklungen sind in den **Anlagen 16.1.1** und **16.2.1** dargestellt. Die mittlere Nitrat-Konzentration im betrachteten Untersuchungszeitraum beträgt bei beiden Messstellen 0,19 mg/l NO₃⁻. Die Spitzenbelastungen liegen bei 1,5 mg/l NO₃⁻ (Eggersdorf) sowie bei 1,1 mg/l NO₃⁻ (Strausberg-W).

Cadmium:

Für Cadmium wird in der GrwV ein Schwellenwert von 0,5 µg Cd/l angegeben. Dieser Wert wird an keinem der Probenahmetage erreicht. Die Messwerte liegen hier fast ausschließlich unter der jeweiligen Bestimmungsgrenze. Am 06.04.2016 wurde mit 0,05 µg/l die höchste Cadmium-Konzentration in Eggersdorf und am 25.09.2014 mit 0,011 µg/l in Strausberg-W bestimmt. Die gemessenen Cadmium-Konzentrationen sind in den **Anlagen 16.1.1** und **16.2.1** dargestellt.

Blei:

Die Bleikonzentrationen erreichen im Messzeitraum nicht den Schwellenwert von 10 µg Pb/l nach GrwV. In Eggersdorf liegen die Messwerte ausschließlich unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze. In Strausberg-W beträgt die mittlere Bleikonzentration 0,52 µg Pb/l. Die höchste Konzentration wurde in Strausberg-W mit 2,3 µg/l am 09.06.2011 gemessen. Die gemessenen Bleikonzentrationen sind in den **Anlagen 16.1.1** und **16.2.1** dargestellt.

Quecksilber:

Der Schwellenwert für Quecksilber von 0,2 µg Hg/l nach GrwV wird nicht erreicht, da die gemessenen Quecksilber-Konzentrationen an den Grundwassermessstellen Eggersdorf und Strausberg-W im gesamten Untersuchungszeitraum fast ausschließlich unter der Bestimmungsgrenze von 0,01 µg Hg/l liegen (**Anlagen 16.1.1** und **16.2.1**).

Ammonium:

Die Ammonium-Konzentrationen erreichen im Untersuchungszeitraum nicht den Schwellenwert von 0,5 mg/l NH₄⁺ (**Anlagen 16.1.2** und **16.2.2**). In Eggersdorf beträgt die mittlere Konzentration 0,19 mg/l NH₄⁺, in Strausberg-W 0,09 mg/l NH₄⁺. Höchstkonzentrationen für Ammonium wurden in Eggersdorf mit 0,31 mg/l NH₄⁺ am 09.06.2011 und in Strausberg-W mit 0,13 mg/l NH₄⁺ am 17.03.2015 gemessen.

Chlorid:

Der Schwellenwert für Chlorid von 250 mg Cl/l der GrwV wird an beiden Grundwassermessstellen nicht überschritten (**Anlagen 16.1.2** und **16.2.2**). Die höchste Chlorid-Konzentration wurde in Eggersdorf mit 12,6 mg Cl/l (15.03.2015) und in Strausberg-W mit 18,1 mg Cl/l (17.03.2016) gemessen.

Nitrit:

Für den Parameter Nitrit liegen sämtliche Messwerte an den Grundwassermessstellen Eggersdorf und Strausberg-W unter der Bestimmungsgrenze von 0,03 mg/l NO₂⁻ (**Anlagen 16.1.2** und **16.2.2**). Zu Darstellungszwecken wurde deshalb die halbe Bestimmungsgrenze (0,015 mg/l NO₂⁻) gewählt. Der Schwellenwert für Nitrit von 0,5 mg/l NO₂⁻ der GrwV wird demzufolge nicht überschritten.

ortho-Phosphat:

Der Schwellenwert für ortho-Phosphat von 0,5 mg/l PO₄³⁻ der GrwV wird an beiden Grundwassermessstellen nicht überschritten (**Anlagen 16.1.2** und **16.2.2**). Die höchste ortho-Phosphat-Konzentration wurde in Eggersdorf mit 0,074 mg/l PO₄³⁻ (24.04.2012) und in Strausberg-W mit 0,043 mg/l PO₄³⁻ (19.09.2018) gemessen.

Sulfat:

Die Sulfat-Konzentrationen im Grundwasser befinden sich an den Messstellen ausnahmslos unterhalb des Schwellenwertes von 250 mg/l SO₄³⁻ (**Anlagen 16.1.3** und **16.2.3**). Die höchste Sulfat-Konzentration wurde in Eggersdorf mit 7,6 mg/l SO₄³⁻ (26.09.2018) und in Strausberg-W mit 36,9 mg/l SO₄³⁻ (17.03.2016) gemessen.

Sonstige straßenbürtige Schadstoffe:

Informationen zu Belastungen des Grundwassers bzw. Grundwasserkörpers mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen, insbesondere zu Stoffen, die im Anhang 2 der Verordnung zur Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser aufgeführt sind (LAWA 2017), liegen für die o. g. Messstellen nicht vor. Da sich der chemische Zustand des Grundwasserkörpers derzeit in einem guten Zustand befindet, ist deshalb davon auszugehen, dass diese Stoffe keine Relevanz besitzen.

6 Bewirtschaftungsziele und Maßnahmenprogramme der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

6.1 Oberflächenwasserkörper

Infolge des unbefriedigenden ökologischen und des schlechten chemischen Zustands des Zochegrabens sind an dem Oberflächenwasserkörper zahlreiche Maßnahmen des Landes Brandenburg vorgesehen, die durch beauftragte Träger (Kommunen, Verbände) umgesetzt werden, um die Belastungen bzw. Ursachen zu reduzieren. Die Bewirtschaftungsziele für den Oberflächenwasserkörper sind im Bewirtschaftungsplan der Flussgebietsgemeinschaft Elbe und im Maßnahmenprogramm des Landes Brandenburg zusammengestellt.

Die erforderlichen Maßnahmen für den Oberflächenwasserkörper Zochegraben konzentrieren sich vorzugsweise auf die Verbesserung der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (Durchgängigkeit, Entwicklung naturnaher Gewässer-, Ufer- und Sohlstrukturen).

Eine Zusammenstellung der vorgesehenen Gesamt-Maßnahmen sowie der jeweilige Maßnahmenumfang ist in der nachfolgenden Tabelle 17 aufgeführt. Der Planungsraum zur Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West befindet sich etwa im Bereich von Fluss-Meter 5.700 - 6.150. Dabei umfasst der Oberflächenwasserkörper DE5827986_1285 die Planungsabschnitte ZG_01 bis ZG_03 und der Oberflächenwasserkörper DE5827986_1286 die Planungsabschnitte ZG_04 bis ZG_07 (LUGV 2011). Beim Planungsabschnitt ZG_07 handelt es sich um ein natürliches Stillgewässer, welches unter die Sonderkategorie fällt und demzufolge keine Maßnahmen notwendig sind (LUGV 2015, GEK Erpe, Anlage 1, Abschnitts- und Maßnahmenblätter 2).

A 10, km 12,300 - Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West
 Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Anforderungen der auf der Grundlage der
 EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen §§ 27 ff. und 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)
 Stand: 17. Dezember 2019

Tabelle 17: Geplante Maßnahmen in den Oberflächenwasserkörpern des Zochegrabens DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286 (Quelle: LUGV 2011)

Maßnahmen-ID	Maßnahmenbeschreibung	Planungsabschnitt	von m	bis m	Priorität	Bemerkung/Begründung	Akzeptanz
65_05	Stau/Stützschwelle in Entwässerungsgräben zum Wasserrückhalt anlegen	ZG_01	0	500	hoch	betr. Seitengräben im Mündungsbereich zur Zoche; hier Anlage ferngesteuerter Wehre prüfen (tempor. Vernäsung) ggf. Pilotprojekt	Akzeptanz des Flächennutzers ggf. prüfen
69_09	Verrohrung öffnen oder umgestalten (z.B. zu einem offenen Kastenprofil oder Durchmesser vergrößern)	ZG_01 ZG_06	250 8.750	250 8.750	mäßig hoch	18 m langer Rohrdurchlass Rohrdurchlass derzeit ohne Sedimentauflage	konfliktarm
70_01	Gewässerentwicklungskorridor ausweisen	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	0 1.500 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.750	hoch hoch hoch hoch hoch	beidseitig je 12,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 12,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 12,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 5,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 5,5 m (Zielkorridorbreite); von 8.200 bis 8.600 einseitig 11 m gegenüber der gewässergleitenden Straße	gegeben, wenn Flächenerwerb möglich
70_02	Flächenerwerb für Gewässerentwicklungskorridor	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	0 1.500 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.750	hoch hoch hoch hoch hoch	beidseitig je 12,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 12,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 12,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 5,5 m (Zielkorridorbreite) beidseitig je 5,5 m (Zielkorridorbreite); von 8.200 bis 8.600 einseitig 11 m gegenüber der gewässergleitenden Straße	Akzeptanz der Eigentümer ist zu prüfen
70_05	Gewässersohle anheben (z.B. durch Einbau von Grundswellen oder Einschieben seitlich anstehenden Bodenmaterials)	ZG_01 ZG_04 ZG_06	0 4.000 6.200	500 5.700 8.750	hoch hoch hoch	Sanierungsbedürftiges Niedermoor, keine Zwangspunkte (bei ZG_04 gut ausgeprägte Talung, dadurch keine großflächige Wirkung)	Akzeptanz des Flächennutzers ggf. prüfen
71_02	Totholz fest einbauen (vorrangig zur Erhöhung der Strömungs- und Substratdiversität)	ZG_05	5.700	6.150	sehr hoch	Stationierung stimmt nicht, Maßnahme an allen offenen Gewinnebereichen vornehmen (ca. 450 m Länge)	gegeben, wenn Flächenerwerb möglich

A 10, km 12,300 - Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West
 Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Anforderungen der auf der Grundlage der
 EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen §§ 27 ff. und 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)
 Stand: 17. Dezember 2019

Maßnahmen-ID	Maßnahmenbeschreibung	Planungsabschnitt	von m	bis m	Priorität	Bemerkung/Begründung	Akzeptanz
72_01	Initialgerinne für Neutrassierung anlegen	ZG_01 ZG_04	0 3.900	500 5.600	hoch sehr hoch	Anlage eines typgemäßen Gewässerverlaufs km 5,6 bis Ravensteiner Mühle (dort, wo Flächen verfügbar), typgemäßer Gewässerverlauf	Gegeben, wenn Flächenerwerb möglich
72_04	Uferlinie durch Nischen, Vorsprünge und Randschüttungen punktuell brechen	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	500 1.600 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.600	hoch hoch hoch hoch hoch	Durch Nischen; zur Beschleunigung der Eigendynamik; Bodendenkmalbereich aussparen	Konfliktarm, wenn Bodendenkmalbereiche ausgespart werden
72_07	natürliche Habitatelemente einbauen (z.B. kiesige/steinige Riffelstrukturen, Sohlen-Kiesstreifen, Steine, Totholz)	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	500 1.600 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.600	sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch	In Form von Totholz	konfliktarm
72_08	naturnahe Strömunglenker einbauen (z.B. wechselseitige Fallbäume, Totholz-Verkläusungen)	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	500 1.600 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.600	sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch	In Form von Fallbäumen wird gegenüber 72_07 bevorzugt, da weniger „steinlastig“, im Bodendenkmalbereich Strömung nur auf das gegenüberliegende Ufer lenken	gegeben, wenn Flächenerwerb möglich
73_05	Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_05 ZG_06	0 1.500 3.000 4.000 5.700 6.200	500 3.000 3.800 5.700 6.150 8.750	sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch	Neupflanzung oder punktuelle Ergänzung des schon vorhandenen Gehölzsaums, dadurch auch Verringerung der Krautungsnotwendigkeit	gegeben, wenn Flächenerwerb möglich
73_06	standortheimischen Gehölzsaum ergänzen (z.B. durch zweite Reihe)	ZG_02	1.500	3.000	sehr hoch	Rechtsseitig, punktuell/gruppenweise	gegeben, wenn Flächenerwerb möglich

A 10, km 12,300 - Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West
 Fachbeitrag zur Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Anforderungen der auf der Grundlage der
 EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erlassenen §§ 27 ff. und 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG)
 Stand: 17. Dezember 2019

Maßnahmen-ID	Maßnahmenbeschreibung	Planungsabschnitt	von m	bis m	Priorität	Bemerkung/Begründung	Akzeptanz
74_14	sonstige Maßnahme zum Initiieren/ Herstellen einer Auendynamik/-entwicklung	ZG_01 ZG_02 ZG_03	0 1.600 3.000	500 3.000 4.000	mäßig mäßig mäßig	Entwicklung von Mehrbettgerinnen ggf. zulassen	Akzeptanz des WBV prüfen
79_01	Gewässerunterhaltungsplan des GUV anpassen / optimieren	ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	1.500 3.000 4.000 6.200	3.000 4.000 5.700 8.750	sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch	Reduktion der Unterhaltungsintensität auf ein Minimum, Details siehe ff.	Akzeptanz des WBV prüfen
79_02	Gewässerunterhaltung stark reduzieren	ZG_01	0	1.500	hoch	Details siehe ff.	Akzeptanz des WBV prüfen
79_05	keine Grundräumung	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	500 1.500 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.750	hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch	Geringfügige Sohlaufhöhung ökologisch erwünscht und vertretbar	Akzeptanz des WBV prüfen
79_06	Krautung optimieren (z.B. mäandrierend, einseitig, terminlich eingeschränkt)	ZG_01 ZG_02 ZG_03 ZG_04 ZG_06	500 1.500 3.000 4.000 6.200	1.500 3.000 4.000 5.700 8.750	hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch sehr hoch	Nur anfänglich, solange 73_05 noch nicht wirksam, danach Krautung nach Möglichkeit vollständig einstellen	Akzeptanz des WBV prüfen
79_07	Keine Krautung	ZG_01	500	1.500	hoch	Beschattungsbedingt nicht erforderlich	Akzeptanz des WBV prüfen

6.2 Grundwasserkörper

Infolge des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands besteht für den Grundwasserkörper DEBB_HAV_US_3 kein Handlungsbedarf, sodass keine Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserkörperzustands geplant sind. Er gehört deshalb nicht zu den Maßnahmenräumen Grundwasser des Landes Brandenburg (Steckbrief Grundwasserkörper, MLUL 2016).

7 Auswirkungen des Vorhabens auf die Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

7.1 Methodisches Vorgehen

7.1.1 Vorbemerkungen

Oberflächenwasserkörper

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie hat das Ziel zu ermitteln, ob und in welcher Form durch das Vorhaben bau-, anlage- und/oder betriebsbedingte Verschlechterungen auf die betroffenen Wasserkörper hervorgerufen werden. Dazu müssen die Art, Intensität, die räumliche Reichweite und die Zeitdauer des Auftretens der projektspezifischen Auswirkungen auf die einzelnen einstufigsrelevanten Qualitätskomponenten/Parameter abgeschätzt und hinsichtlich der Schwere bewertet werden.

Hierbei ist für den betroffenen Oberflächenwasserkörper darzulegen, ob es zu einer Änderung der Zustandsklasse der betroffenen Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Gewässerzustands nach Anlage 3 der Oberflächengewässerverordnung kommen kann. Dies erfolgt insbesondere im Hinblick auf die biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten sowie die flussgebietspezifischen Schadstoffe wie auch für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Des Weiteren sind auch die Auswirkungen auf den chemischen Zustand aufzuzeigen.

Die Auswirkungen des Bauvorhabens werden für das berichtspflichtige Fließgewässer bzw. den Oberflächenwasserkörper Zohegraben beurteilt, der bau-, anlage- oder betriebsbedingt vom Vorhaben der Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West betroffen ist. Die Regelungen der Wasserrahmenrichtlinie beziehen sich dabei grundsätzlich auf den kompletten Wasserkörper, sodass dementsprechend maßgeblich für die Bewertung der Auswirkungen der jeweils abgegrenzte Wasserkörper zu betrachten ist.

Daher ist der Ort der Bewertung der Auswirkungen nicht zwingend die betreffende Stelle im Wasserkörper, an der ein Eingriff bzw. eine Einleitung stattfindet, sondern der Gebietsauslass oder eine repräsentative Messstelle am Fließgewässer soweit diese sich unterhalb des Eingriffs befindet. Diese Annahme wird sowohl durch das Urteil des OVG Hamburg vom 18.01.2013 als auch durch die LAWA (2017) bestätigt. Das Urteil des BVerwG 7 A 2.15 Urteil vom 09.02.2017 zur Elbvertiefung bestätigt die Vorgehensweise:

„Räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung bzw. einer nachteiligen Veränderung ist ebenso wie für die Zustands-/Potenzialbewertung grundsätzlich der OWK in seiner Gesamtheit; Ort der Beurteilung sind die für den Wasserkörper repräsentativen Messstellen. Lokal begrenzte Veränderungen sind daher nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten Wasserkörper oder andere Wasserkörper auswirken (vgl. Dallhammer & Fritzsche, ZUR 2016, S. 340 - 351). Sofern lokal begrenzte Veränderungen der unterstützenden QK sich in spezifischer Weise auf die biologischen QK mit Relevanz für den OWK insgesamt auswirken können, müssen die betroffenen Teilbereiche aber zusätzlich gesondert betrachtet werden.“ (BVerwG 7 A 2.15; Randnr. 506).

Nebengewässer sind demzufolge nur zu bewerten, wenn mit einer Verschlechterung des Hauptgewässers gerechnet werden muss. Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrags findet die Bewertung der Auswirkungen auf das Fließgewässer bzw. den Oberflächenwasserkörper Zohegraben (DEBB5827986_1285) an der repräsentativen Messstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) statt.

Die Wirkungsprognose wird auf der Grundlage der anfallenden typischen und in relevanten Konzentrationen auftretenden Schadstoffe in Straßenabwässern sowie der Reinigungsleistung der gewählten Entwässerungsanlagen aus wissenschaftlichen Studien geführt. Basierend auf diesen Angaben werden anschließend die Auswirkungen auf die betroffenen Wasserkörper beurteilt, da keine Messwerte sowohl für die Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser als auch zu den Reinigungsleistungen der konkret geplanten Behandlungsanlagen vorliegen.

Die Prognose und Bewertung erfolgen bezogen auf:

- den Wasserkörper in seiner Gesamtheit, an der für diesen Wasserkörper repräsentativen Messstelle
- den chemischen und ökologischen Zustand (Bewertungsgrundlage: Ist-Zustand der Wasserkörper)
- das Verschlechterungsverbot
- das Zielerhaltungs- bzw. Zielerreichungsgebot, Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen gem. §§ 27, 30 WHG
- den Ausschluss des natürlichen Schwankungsspektrums bei der Einschätzung einer Zustandsverschlechterung der Wasserkörper

Der ökologische Zustand wird anhand der biologischen Qualitätskomponenten, der hydromorphologischen Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten sowie der chemischen und der allgemeinen physikalischen-chemischen Komponenten, letztere ebenfalls in Unterstützung der biologischen Komponenten, bewertet. In diesem Sinne ist zu prüfen, ob es durch das geplante Vorhaben zu negativen Auswirkungen auf die folgenden Qualitätskomponenten kommt:

Biologische Qualitätskomponenten

- Veränderung der Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora
- Veränderung der Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna
- Veränderung der Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna

Chemische Qualitätskomponenten

- Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Veränderung der Zusammensetzung Hydromorphologische Qualitätskomponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

- Veränderung des Abflusses und der Abflussdynamik
- Einflüsse auf die Verbindung zu Grundwasserkörpern
- Beeinträchtigung der Durchgängigkeit des Gewässers
- Veränderung der Tiefen- und Breitenvariation
- Veränderung der Struktur und des Substrates des Bodens
- Veränderung der Struktur der Uferzone

Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

- Einflüsse auf die Temperaturverhältnisse
- Einflüsse auf den Sauerstoffhaushalt
- Einflüsse auf den Salzgehalt
- Einflüsse auf den Versauerungszustand
- Einflüsse auf die Nährstoffverhältnisse
- Stoffeinträge, die sich auf die Qualitätsziele für die spezifischen Stoffe auswirken

Bei der Bewertung der Auswirkungen ist abzuschätzen, inwieweit sich die mit dem Vorhaben verbundenen Belastungen als signifikant erweisen und damit mit negativen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten verbunden sind. Räumlich bzw. lokal und zeitlich eng begrenzte Veränderungen sind nur dann relevant, wenn sie eine Verschlechterung für den gesamten betroffenen Oberflächenwasserkörper zur Folge haben.

So ziehen z. B. Eingriffe in die Gewässermorphologie in der Regel eine Reihe an ökologischen Folgen mit sich, die nicht nur lokal, sondern - je nach Art der Veränderung - auch weit über den Ort des Eingriffs hinauswirken können.

Entstehen auf die o. g. Qualitätskomponenten bezogen keine erheblichen negativen Wirkungen durch das Vorhaben, ist die Zielerreichung für den Oberflächenwasserkörper Zochegraben nicht gefährdet. Der Erreichung (bzw. Erhaltung) des

- guten ökologischen Zustands und des
- guten chemischen Zustandes

steht das Vorhaben dann nicht entgegen.

Bei der Beurteilung der projektrelevanten Wirkungen werden bereits vorgesehene Vermeidungsmaßnahmen, die im Ergebnis der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und des europäischen Arten- und Gebietsschutzes vorgesehen sind, um erhebliche Beeinträchtigungen auf die Oberflächengewässer zu vermeiden, berücksichtigt.

Grundwasserkörper

Der Fachbeitrag orientiert sich bei der Erarbeitung der Wirkungsprognose für das Grundwasser am Aufbau und der Gliederung entsprechend der „Arbeitshilfe zu den Antragsunterlagen des Vorhabenträgers“ des LfU Brandenburg (2018). Er ist methodisch in 3 Hauptabschnitte untergliedert (Abb. 1).

Im Zuge der Beschreibung des vom Vorhaben betroffenen Grundwasserkörpers wird zunächst das Vorhaben sowie mögliche Auswirkungen auf das Grundwasser beschrieben. Im zweiten Schritt steht die Beschaffenheit des Grundwasserleiters im Mittelpunkt. Es werden die hydrogeologischen Verhältnisse dargestellt, um Schadstoffe aufzunehmen und zu transportieren. Außerdem erfolgt eine Darstellung der Nutzungen. Im letzten Schritt wird auf der Grundlage der Qualitätskomponenten der mengenmäßige sowie der chemische Ist-Zustand des Grundwasserkörpers sowie die entsprechenden Bewirtschaftungsziele dargestellt.

Im Rahmen der Prüfung des Verschlechterungsverbotes wird von relevanten straßenspezifischen Schadstoffen im Straßenabwasser ausgegangen. Durch Berechnung der maximalen Ausbreitung eines konservativen Tracers (Chlorid) entsprechend der hydrogeologischen Situation im Untersuchungsraum mit Hilfe von numerischen Modellen werden Aussagen über mögliche Beeinträchtigungen des Grundwasserkörpers entsprechend § 48 Abs. 1 WHG erhalten und ggf. Verschlechterungen des chemischen (und mengenmäßigen) Zustands des Grundwasserkörpers aufgezeigt.

Die Prüfung des Zielerreichungsgebotes baut auf den Ergebnissen der beiden vorherigen Schritte auf und setzt den Fokus auf die Untersuchung der Erreichung des Bewirtschaftungszieles des Grundwasserkörpers (§ 47 Abs. 1 WHG) unter Berücksichtigung der Randbedingungen des Vorhabens. Außerdem werden Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen sowie deren Verbesserungswirkung dargestellt.

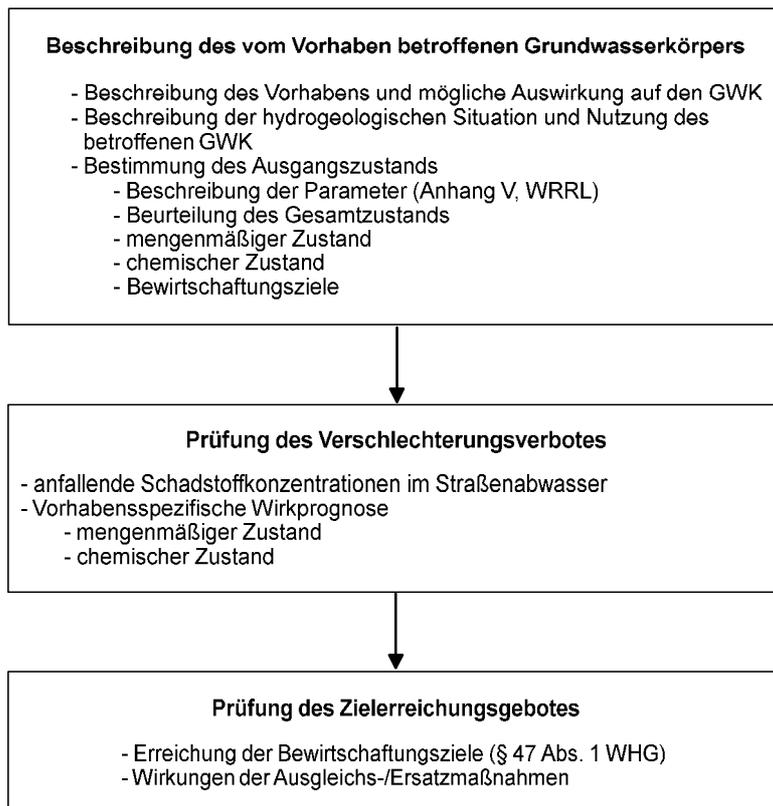


Abbildung 5: Methodisches Vorgehen Wirkungsprognose GWK

7.1.1.1 Konzentrationen relevanter Schadstoffe in Straßenabflüssen

Die Inhaltsstoffe von Straßenabflüssen sind in zahlreichen Mess- und Forschungskampagnen untersucht worden. Für die in Kap. 5.3.1 aufgeführten Stoffe wurden in der Studie von IfS (2018) Angaben zu Konzentrationen bzw. Frachten in Straßenabwässern und -sedimenten zusammengestellt. In der nachfolgenden Tabelle 18 sind die Ergebnisse aufgeführt

Tabelle 18: Typische Konzentrationen bzw. Frachten von relevanten Schadstoffen in Straßenabwässern (Quelle: IFS 2018)

Schadstoff	Konzentration Mittelwert [µg/l]	Konzentration Maximum [µg/l]	Fracht Mittelwert [g/(ha*a)]	Partikulärer Anteil
Blei (Pb)	30	60	120	0,90
Cadmium (Cd)	0,6	1,2	2,6	0,52
Nickel (Ni)	35,0	70	190	0,76
Zink (Zn) (Sediment)	-	-	2000	0,76
PCB-138	-	-	0,01	0,9
Kupfer (Cu) (Sediment)	-	-	520	0,81
Benzo(a)pyren	0,18	0,36	0,65	0,97
Benzo(b)fluoranthen	0,30	0,60	1,10	0,98
Benzo(g,h,i)-perylen	0,35	0,70	1,40	0,98
Benzo(k)fluoranthen	0,15	0,30	0,55	0,98
Octylphenol	0,05	-	0,20	0,90
DEHP	10,20	-	34	0,89
Fluoranthen	0,5	1,0	2,0	0,96
Anthracen	0,09	0,18	0,32	0,96
BSB ₅	15 mg/l		85000	
TOC	20 mg/l		105000	
o-PO ₄ -P	0,5 mg/l		2625	
Gesamt-P	0,5 mg/l		2500	
NH ₄ -N	0,8 mg/l		4000	

Die meisten der nachgewiesenen Schadstoffe emittieren gasförmig oder lagern sich als feine Partikel auf der Fahrbahn ab. Die Akkumulation der emittierten Schadstoffe wird vor allem durch den Wind und die Verwirbelung der Luft durch die Fahrzeuge gesteuert (SIEKER & GROTTKER 1987). Über die Luftströmung können die sehr feinen Stoffpartikel in den straßennahen Bereich bis etwa 25 m transportiert und abgelagert werden (BOLLER et al. 2006). Auf der Straßenoberfläche werden die abgelagerten Partikel durch ein Niederschlagsereignis suspendiert oder gelöst und können je nach Art und Neigung des Straßenbanketts mit dem Spritz- und Straßenabflusswasser in den angrenzenden Straßenrandbereich bis etwa 10 m verfrachtet werden (KOCHER 2007). In der Regel versickert der Oberflächenabfluss in einer ca. 1 m breiten Infiltrationszone. Das Spritzwasser von der Fahrbahn beeinflusst hingegen eine ca. 4 bis 10 m breite Zone neben dem Fahrbahnrand (WESSOLEK & KOCHER 2003, KOCHER 2007).

Die Chlorid-Konzentration im Oberflächenabfluss einer Verkehrsanlage ist wiederum großen Schwankungen ausgesetzt. Sie ist vor allem abhängig von den Witterungsbedingungen und der damit verbundenen Ausbringungsmenge an Tausalzen in den Wintermonaten.

7.1.1.2 Projektbezogene Reinigungsleistungen der vorgesehenen Entwässerungsanlagen

Für die nachfolgenden Modellrechnungen sind die in IFS (2018) zumeist statistisch ermittelten Wirkungsgrade für die geplanten Behandlungsanlagen verwendet worden. Bei den im Planzustand vorgesehenen Absetzbecken handelt es sich entsprechend IFS (2018) um „Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf“, während für die Bestandssituation die Klasse „übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau“ anzusetzen ist. Für die charakteristischen straßenspezifischen Stoffe der Anlagen 6 - 8 der OGewV sind folgende Gesamtwirkungsgrade repräsentativ (Tabelle 19).

Tabelle 19: Gesamtwirkungsgrade für Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf (Quelle: IFS 2018)

Parameter	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf		Gesamtwirkungsgrad
	mittlere Ablaufkonzentration	hohe Ablaufkonzentration	
	[µg/l]	[µg/l]	
Parameter			[η]
Anthracen	0,030	0,059	0,67
Fluoranthen	0,165	0,330	0,67
Benzo(a)pyren	0,058	0,116	0,68
Benzo(b)fluoranthen	0,094	0,188	0,69
Benzo(k)fluoranthen	0,047	0,094	0,69
Benzo(g,h,i)-perylene	0,109	0,218	0,69
Octylphenol	0,02	-	0,63
DEHP	3,86	12,92	0,62
Cadmium ¹¹	0,38/0,29	0,76/0,58	0,36/0
Nickel ¹¹	16,4/8,4	32,8/16,8	0,53/0
Blei ¹¹	11,0/2,9	22,0/5,8	0,63/0
PCB-138	0,0011	-	0,63
BSB ₅	6 mg/l	-	0,56 ¹²
Gesamt-P	0,41 mg/l	-	0,18
NH ₄ -N	0,80 mg/l	-	-
TOC	keine ausreichenden Messungen zur Ableitung von Wirkungsgraden		
o-PO ₄ -P	keine ausreichenden Messungen zur Ableitung von Wirkungsgraden		
AFS / AFS63	48/33 mg/l		0,7

¹¹ Der erste Wert bezieht sich auf die Gesamtkonzentration und der zweite nur auf die gelöste. Sie ist maßgeblich in der OGewV, Anlage 8.

¹² Für den Wirkungsgrad BSB₅ wurde der Wirkungsgrad CSB angesetzt und damit die Ablaufkonzentration berechnet.

Tabelle 20: Gesamtwirkungsgrade für übliche Sedimentationsanlagen im (Quelle: IFS 2018)

Parameter	übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit		Gesamtwirkungsgrad
	mittlere Ablaufkonzentration	hohe Ablaufkonzentration	
	[µg/l]	[µg/l]	
Parameter			[η]
Anthracen	0,055	0,11	0,38
Fluoranthen	0,31	0,62	0,38
Benzo(a)pyren	0,11	0,22	0,39
Benzo(b)fluoranthen	0,18	0,36	0,39
Benzo(k)fluoranthen	0,09	0,18	0,39
Benzo(g,h,i)-perylen	0,21	0,42	0,39
Octylphenol	0,03	-	0,36
DEHP	6,56	-	0,35
Cadmium ¹³	0,48/0,29	0,95/0,58	0,21/0
Nickel ¹¹	24,4/8,4	48,7/16,8	0,30/0
Blei ¹¹	19,2/2,9	38,3/5,8	0,36/0
PCB-138	0,0019		0,36
BSB ₅	10	-	0,32 ¹⁴
Gesamt-P	0,45	-	0,10
NH ₄ -N	0,8	-	-
TOC	keine ausreichenden Messungen zur Ableitung von Wirkungsgraden		
o-PO ₄ -P	keine ausreichenden Messungen zur Ableitung von Wirkungsgraden		
AFS / AFS63	96/66	-	0,4/0,4

In den folgenden Kapiteln 7.1.2 - 7.1.4 werden die Formeln zur Ermittlung der zu erwartenden Jahres-Durchschnitts- und Höchstkonzentrationen im Zochegraben, basierend auf den Untersuchungsergebnissen von IFS (2018), für die o. g. Stoffe bzw. Parameter einschließlich der notwendigen Eingangsdaten vorgestellt. Diese berücksichtigen die in Tabelle 19 und Tabelle 20 aufgeführten Gesamtwirkungsgrade.

7.1.2 Prüfung der Auswirkung auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

Im Rahmen der Wirkungsprognosen sollen Aussagen erhalten werden, inwiefern mögliche Verschlechterungen des ökologischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben durch die Einleitungen hervorgerufen werden. Im Ergebnis der Studie von IFS (2018) sind nur für die folgenden Parameter relevante Konzentrationen im Straßenabfluss zu erwarten:

Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB₅), gesamter organischer Kohlenstoff (TOC), ortho-Phosphat-Phosphor (o-PO₄-P), Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff

Die Mischungsrechnungen von (behandeltem) Straßenabwasser und Abfluss im Gewässer erfolgen basierend auf den in IFS (2018) abgeleiteten Gleichungen. Diese berücksichtigen die Wirkungsgrade der geplanten Behandlungsanlagen und liefern im Ergebnis die zu erwartenden mittleren Jahresdurchschnitts-Konzentrationen an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle. Bei den Be-

¹³ Der erste Wert bezieht sich auf die Gesamtkonzentration und der zweite nur auf die gelöste. Sie ist maßgeblich in der OGeWV, Anlage 8.

¹⁴ Für den Wirkungsgrad BSB₅ wurde der Wirkungsgrad CSB angesetzt und damit die Ablaufkonzentration berechnet.

rechnungen wurden ausschließlich die zusätzlichen versiegelten Flächen von rd. 1,6 ha berücksichtigt, da in der Vorbelastung des Zochegrabens bzw. in den vorliegenden Messergebnissen sich die derzeitige Entwässerung bereits abbildet. Die Untersuchungen für die relevanten physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten werden deshalb nur für den Planzustand unter Berücksichtigung der zusätzlichen Flächen geführt.

Im Folgenden sind die verwendeten Gleichungen sowie die notwendigen Eingangsparameter nochmals aufgeführt.

Gleichung für optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau:

$$(1) C_{JD-OWK-RKB_{opt J1..J7}} = \frac{C_{MW-OWK J1..J5} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-RKB_{opt}}}{MQ_{Jahr}}$$

Tabelle 21: Eingangsparameter für die Berechnungsgleichung (1) (Quelle: IFS 2018)

Parameter	Einheit	Erläuterung
$C_{JD-OWK-RKB_{opt J1..J5}}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung (für optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau)
$C_{JD-OWK-RKB J1..J5}$	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung (für übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau)
$C_{MW-OWK J1..J5}$	[mg/l]	mittlere Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle
A_{FB}	[ha]	Angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche
$F_{MW-RKB_{opt}}$	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Ablauf einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
F_{MW-RKB}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Ablauf einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
MQ_{Jahr}	[m³/a]	mittlerer Jahresabfluss

Ergänzend ist anzumerken, dass die Berechnungen für die relevanten straßenspezifischen Schadstoffe der Anlage 8 der OGewV ebenfalls basierend auf der Gleichung (1) erfolgen. Da hier die Untersuchungen sowohl für den Bestand als auch für den Planzustand durchgeführt werden infolge fehlender Messwerte für den Ist-Zustand bzw. fehlenden Angaben zur Vorbelastung, sind in der Tabelle 21 auch die Eingangsparameter für diese Mischungsrechnungen enthalten ($C_{JD-OWK-RKB J1..J5}$, F_{MW-RKB}). Die spezifischen Ablauffrachten für übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau - wie im Bestand - finden sich in der Tabelle 28.

Für die Berechnung wurden folgende mittlere Schadstofffrachten für die relevanten Parameter der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten verwendet.

Tabelle 22: Mittlere Ablauf-Schadstofffrachten relevanter allgemeiner physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten im Straßenabwasser und bei Sedimentationslangen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf (Quelle: IFS 2018)

Parameter	Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf
OGewV, Anlage 7	
Fracht	$F_{MW-RKB_{opt}}$
Einheit	[g/(ha*a)]
BSB ₅ (ungehemmt)	37.400
TOC	105.000
o-PO ₄ -P	2.625
Gesamt-P	2.050
NH ₄ -N	4.000

Bei dem Parameter Chlorid handelt es sich ebenfalls um eine physikalisch-chemische Qualitätskomponente. Die Nachweisführung erfolgt hier entsprechend des Gutachtens „Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen“ von der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH (IFS 2018).

Zur Bestimmung der Chlorid-Belastung wurden die Verbrauchsmengen der Autobahnmeisterei Erkner ausgewertet, die den Planungsabschnitt betreut. Die Meisterei ist zuständig für eine Gesamtfahrbahnfläche von 1.574.652 m², welche sich aus 1.271.297 m² Streckenfläche, 53.396 m² Rastanlagen und 249.959 m² Standstreifen zusammensetzt. Die flächenbezogenen Verbrauchsmengen der letzten Winterdienstperioden sind in der nachfolgenden Tabelle 23 zusammengestellt. Diese berechnen sich aus dem Quotienten des jährlichen Salzverbrauchs und der zu streuenden Gesamtfläche (spezifischer Tausalzverbrauch). Als Streustoff und zur Herstellung der Sole wird Natriumchlorid verwendet. Das ausgebrachte Salz setzt sich aus 70 % Trockensalz und 30 % Sole zusammen (FS30).

Tabelle 23: Verbrauchsmengen (gesamt) an Tausalz der Autobahnmeisterei Erkner WD-Periode 2014/2015 - 2018/2019 (Quelle: LANDESBETRIEB STRAßENWESEN BRANDENBURG, 01.08.2019)

Jahr	Jährlicher Salzverbrauch (Salz und Sole*) AM Erkner	Fahrbahnfläche	Flächenbezogene Tausalzverbrauchsmengen	Chlorid-Anteil
	[t]			
2014/2015	1.234	1.574.652	784	475
2015/2016	1.547	1.574.652	982	596
2016/2017	1.941	1.574.652	1233	748
2017/2018	1.410	1.574.652	895	543
2018/2019	865	1.574.652	550	333

* Sole als Festsubstanz

Die ausgebrachten Salze auf den Fahrbahnen bilden Gemische mit vorhandenem Eis und Schnee. Sowohl die daraus entstehenden Lösungsprodukte als auch die feste Substanz können über unterschiedliche Pfade die Fahrbahnen verlassen. Ein Teil der Lösung wird mit den abfließenden Straßenabwässern mit Hilfe der Entwässerungseinrichtungen abgeführt. Ein anderer Teil des Salzes gelangt durch den Fahrtwind oder durch natürliche Luftbewegungen über die sogenannte Verkehrs-gischt in den Straßenrandbereich. Hierbei wird zwischen Spritzwasser, Sprühnebel und Stäuben unterschieden. Während Spritzwasser eine Reichweite von wenigen Metern (bis etwa max. 10 m) auf-

weist, können Sprühnebel und Stäube über mehrere Dekameter (bis etwa 40 m Reichweite) verfrachtet werden (BURTON 1992).

Über den mengenmäßigen Verbleib des Salzes in der Umwelt existieren zahlreiche Untersuchungen. Im Allgemeinen wurde festgestellt, dass der kleinere Teil der ausgebrachten Tausalze im Randzonenbereich der Verkehrswege verbleibt, während der überwiegende Teil mit den Straßenabflüssen in die Entwässerungseinrichtungen transportiert wird.

Der Anteil der aufgewirbelten und transportierten Salzaerosole an der ausgebrachten Streumenge beträgt nach Schätzungen von REMMLINGER (1984) 10 % - 15 %. Untersuchungen im europäischen Ausland belegen Werte von 4 % - 28 % für den Mittelstreifen und etwa 10 % für den Seitenstreifen (DRUELLE & VILAIN 1973, TECHNISCHE DREILÄNDERKOMMISSION 1974).

Die Salzkonzentration im Schmelzwasserabfluss hängt u. a. vom Ausbau bzw. der Effektivität der Entwässerungseinrichtungen ab. Nach einer Schätzung von REMMLINGER (1984) werden etwa 40 % der ausgebrachten Salzmengen mit den Fahrbahnabflüssen in die Straßenrandböden verfrachtet. WESSOLEK & KOCHER (2002) geben für den Spritzwasseranteil einer 4 m breiten Zone neben dem Fahrbahnrand eine Größenordnung von 30 % - 35 % an. Unter der Annahme, dass der größte Teil der Tausalze gelöst vorliegt, kann der Chlorideintrag in den unmittelbaren fahrbahnbegleitenden Bereich ebenfalls mit 30 % - 35 % quantifiziert werden. In BROD (1993) wird der beim Einzeleinsatz direkt mit dem Oberflächen- bzw. Fahrbahnabfluss abtransportierte Salzanteil mit max. 30 % (höchster Wert der Untersuchungen) angegeben. Eigene Untersuchungen im Auftrag des ehemaligen Autobahnamtes Sachsen (jetzt LASuV, Zentrale Dresden) belegen, dass der Tausalzanteil, der über die Entwässerungseinrichtungen während der Winterdienstperiode in die Vorfluter transportiert wird, mit < 60 % angesetzt werden kann (BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER 2006).

Um die zusätzlichen Tausalzeinträge in das Fließgewässer zu erfassen, sind zudem Angaben zu der abflusswirksamen Fläche (A_u) der gesamten Tank- und Rastanlage Seeberg erforderlich. Die zusätzlichen A_u -Flächen wurden entsprechend der wassertechnischen Berechnungen mit 14.416 m^2 ($16.018 \text{ m}^2 \cdot 0,9$) ermittelt.

Des Weiteren werden Niederschlagsdaten einer repräsentativen Niederschlagsstation benötigt, um die anfallenden Wassermengen von der Verkehrsanlage zu erfassen. Für den Standort sind die Niederschlagswerte der DWD-Station Neuenhagen bei Berlin repräsentativ, die sich in unmittelbarer Nähe zum Bauvorhaben befindet. Die Niederschlagsstation befindet sich auf einer Geländehöhe von 58 m ü. NHN.

Da die Tausalzverbrauchsmengen jeweils für eine Winterdienstperiode angegeben werden, sind die Jahresniederschlagssummen für die Jahresscheiben von 1. November bis 31. Oktober des Folgejahres berechnet worden. Bei dem Zeitraum handelt es sich parallel auch um das sog. hydrologische Jahr zur Bestimmung hydrologischer Hauptzahlen für Fließgewässer. Die Vorbelastungen im Fließgewässer sind ebenfalls als Jahresmittelwerte für diesen Zeitraum abgeleitet worden, da entsprechend der OGewV, Anlage 7 der Chlorid-Schwellenwert als arithmetischer Jahresmittelwert der Wirkungsprognose zu Grunde zu legen ist. Basierend auf den Niederschlagssummen kann die mittlere Zuflussmenge von der Verkehrsanlage in den Oberflächenwasserkörper Zochegraben in Abhängigkeit der angeschlossenen zusätzlichen abflusswirksamen Fläche (14.416 m^2) ermittelt werden. Es ergeben sich folgende mittlere Zuflussmengen in den Oberflächenwasserkörper DEBB5827986_1285:

Tabelle 24: Niederschlagssummen der Station Neuenhagen bei Berlin sowie berechnete mittlere Zuflussmengen über die Entwässerungsanlagen in den Oberflächenwasserkörper Zoehgraben für die Zeiträume 2011/2012 bis 2017/2018 (Quelle: DWD, Stand: 07/2019)

Jahr	Niederschlag [mm/a]	Zuflussmenge [l/s]
2011/2012	534,7	0,24
2012/2013	555,7	0,25
2013/2014	496,1	0,23
2014/2015	444,7	0,20
2015/2016	513,2	0,23
2016/2017	843,5	0,39
2017/2018	458,4	0,21

Zum besseren Verständnis soll im Folgenden der Berechnungsweg näher erläutert werden: Chlorid hat am ausgebrachten Tausalz (Natriumchlorid) einen Mengenanteil von 61 %. Die Streu- bzw. Fahrbahnrflächen multipliziert mit der ausgebrachten Chloridmenge während einer Winterdienstperiode (abzüglich eines Anteils von 10 %, der über den Sicker- bzw. Grundwasserpfad in den Untergrund eingetragen wird) liefert im Ergebnis die gesamte Chloridmenge, die in die Beckenanlagen gelangt. Die Tausalze bzw. Chloride werden mit den abfließenden Niederschlägen, d. h. dem Schmelzwasser transportiert. Das Niederschlagsvolumen berechnet sich anhand der undurchlässigen bzw. abflusswirksamen Flächen multipliziert mit dem Niederschlagsaufkommen im betrachteten Zeitraum. Wird abschließend die Chloridmenge durch das Niederschlagsvolumen dividiert, ermittelt sich im Ergebnis die Chlorid-Konzentration im abfließenden Straßenabwasser:

$$(Cl \text{ gesamt [g]} * 1000) / (Au [m^2] * N \text{ ges. [mm]}) = Cl\text{-Konzentration Straßenabwasser [mg Cl/l]}$$

Aufbauend auf den Cl-Konzentrationsberechnungen im Straßenabwasser erfolgen anschließend hydrochemischen Mischungsrechnungen bei Mittelwasserverhältnissen (MQ) im Zoehgraben an der repräsentativen Messstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010).

Für die Mischungsrechnungen werden neben dem Abfluss im Gewässer auch die Cl-Vorbelastung benötigt, die ebenfalls anhand der Untersuchungsergebnisse an der repräsentativen Messstelle abgeleitet wird.

Der Berechnungsweg bei der Mischung von Straßenabwasser mit dem Abfluss im Gewässer lässt sich durch folgende Formel beschreiben:

$$\frac{(Cl\text{-Straßenabw. [mg/l]} * \text{Abfluss Straßenabw. [l/s]} + (MQ \text{ Gewässer [l/s]} * Cl\text{-Vorbelastung Gewässer [mg/l]})}{(\text{Abfluss Straßenabwasser [l/s]} + MQ \text{ Gewässer [l/s]})}$$

7.1.3 Prüfung der Auswirkung auf die chemischen Qualitätskomponenten

Die chemischen Qualitätskomponenten sind im Zuge der Beurteilung des ökologischen Zustandes bewertungsrelevant. Im Rahmen der Wirkungsprognose muss überprüft werden, ob durch die relevanten Parameter Zink, Kupfer und PCB-138 nachteilige Auswirkungen zu erwarten sind (entsprechend IfS 2018).

Für die Bestimmung der mittleren Schadstoffgehalte an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle sind ebenfalls die gewählten Entwässerungslösungen bzw. die entsprechenden Schadstofffrachten im Straßenabfluss zu berücksichtigen. Die Berechnungen basieren erneut auf den in IfS

(2018) angegebenen Gleichungen. Im Folgenden sind die verwendeten (vereinfachten) Gleichungen zur Ermittlung der zu erwartenden Jahresdurchschnittsgehalte zusammengestellt sowie die notwendigen Eingangsparameter.

Gleichung für übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau:

$$(2) G_{JD-OWK-RKB_{J1..J5}} = \frac{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times G_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-FB} \times 0,6 \times 10^6}{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + 530000 \times A_{FB}}$$

Gleichung für optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau:

$$(3) G_{JD-OWK-RKB_{opt_{J1..J5}}} = \frac{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times G_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + A_{FB} \times F_{MW-FB} \times 0,3 \times 10^6}{S_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MQ_{Jahr} + 530000 \times A_{FB}}$$

Tabelle 25: Eingangsparameter für die Berechnungsgleichungen (2) und (3) zur Bestimmung der Jahresdurchschnitts-Konzentration für die relevanten straßenspezifischen Parameter der chemischen Qualitätskomponenten (Quelle: IFS 2018)

Parameter	Einheit	Erläuterung
$G_{JD-OWK-RKB_{J1..J5}}$	[mg/kg]	zu erwartender Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss aus üblichen Sedimentationsanlagen im Dauerstau
$G_{JD-OWK-RKB_{opt_{J1..J5}}}$	[mg/kg]	zu erwartender Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
$S_{MW-OWK_{J1..J5}}$	[g/m³]	mittlerer Schwebstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)
$G_{MW-OWK_{J1..J5}}$	[mg/kg]	mittlerer Schadstoff-Jahresdurchschnittsgehalt (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)
A_{FB}	[ha]	angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche
F_{MW-FB}	[g/(ha*a)]	mittlere Schadstofffracht im Straßenabfluss
MQ_{Jahr}	[m³/a]	mittlerer Jahresabfluss an der repräsentativen Messstelle

Lagen an der repräsentativen Messstelle im Oberflächenwasserkörper für die zu betrachtenden Parameter keine Messwerte vor, wurde für die Berechnung die halbe Umweltqualitätsnorm angesetzt, da entsprechend OGeV Anlage 6 Abschnitt 2 davon auszugehen ist, dass Einleitungen bzw. Messwerte als signifikant betrachtet werden, wenn diese größer als die halbe Umweltqualitätsnorm sind. Der entsprechende Parameter wäre dann zu erheben.

In der nachstehenden Tabelle sind die mittleren Schadstofffrachten für die relevanten Parameter der chemischen Qualitätskomponenten dargestellt.

Tabelle 26: Mittlere Ablauf-Schadstofffrachten relevanter chemischer Qualitätskomponenten im Straßenabfluss (Quelle: IfS 2018)

Parameter	Straßenabwasser
OGewV, Anlage 6	
Fracht	F _{MW-FB}
Einheit	[g/(ha*a)]
Zink	1.520
Kupfer	421,2
PCB-138	0,009

In diesem Zusammenhang ist zu bemerken, dass entsprechend IfS (2018) bei üblichen Sedimentationsanlagen im Dauerstau nur die Stoffe Zink und Kupfer zu untersuchen sind. Bei Sedimentationsanlagen mit optimiertem Zulauf müssen hingegen keine Mischungsrechnungen für flussgebietspezifische Schadstoffe erfolgen, da die Gehalte im Ablauf der Anlagen sich bereits unterhalb der jeweiligen Umweltqualitätsnormen befinden.

7.1.4 Prüfung der Auswirkung auf den chemischen Zustand

Der chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben verschlechtert sich, wenn durch die Einleitung von Straßenabflüssen eine Überschreitung der JD-UQN und/oder der ZHK-UQN der Anlage 8 der OGewV stattfindet. In diesem Zusammenhang ist allerdings zu beachten, dass nur messbare oder sonst feststellbare künftige Veränderungen aufgrund des geplanten Vorhabens relevant sind. Eine Veränderung, die voraussichtlich messtechnisch nicht nachweisbar sein wird, stellt keine Verschlechterung dar. Dies gilt zudem unabhängig von dem Zustand eines Gewässers (LAWA 2017). In IfS (2018) wird das Verhältnis zwischen den Konzentrationen im Straßenabfluss und im Ablauf der Sedimentations- bzw. Behandlungsanlagen mit den Umweltqualitätsnormen der OGewV verglichen. Der Quotient zwischen der Konzentration im Straßenabwasser bzw. im Ablauf einer Entwässerungsanlage und den jeweiligen UQN stellt ein Maß der Relevanz dar. Wenn der Quotient kleiner als 1 ist, kann durch die Einleitungen für den jeweiligen Parameter die UQN nicht überschritten werden. Liegt dieser Quotient jedoch über 1, ist in Abhängigkeit zur Vorbelastung und dem Abfluss in den Gewässern eine Überschreitung der UQN möglich.

Gemäß IfS (2018) sind die Quotienten der Parameter Anthracen, Fluoranthen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(g,h,i)perylen, Cadmium, Nickel, Blei, Octylphenol und DEHP größer 1, sodass für diese Stoffe zu prüfen ist, ob durch die Einleitungen von der Verkehrsanlage eine Überschreitung der UQN und somit eine Verschlechterung des chemischen Zustands zu erwarten ist.

Im Rahmen der Wirkungsprognose wird untersucht, ob für diese Parameter die festgelegten JD- und ZHK-UQN nach den Einleitungen des anfallenden (behandelten) Straßenabwassers in den Oberflächenwasserkörper eingehalten werden. Hierfür werden ebenfalls Mischungsrechnungen durchgeführt, die auf den ermittelten Gleichungssystemen in IfS (2018) basieren. Die Ermittlung der zu erwartenden Jahresdurchschnitts-Konzentrationen erfolgt entsprechend der Vorgehensweise für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (siehe Gleichungssystem (1)), während für die Berechnung der zu erwartenden Höchstkonzentrationen folgende Gleichungen anzuwenden sind:

Gleichung für übliche Sedimentationsanlagen (ungedrosselt):

$$(4) C_{HK-OWK-FB_{J1..J5}} = \frac{C_{MW-OWK_{J1..J5}} \times MNQ_{Jahr} + A_{FB} \times 15 \times C_{HK-RKB}}{MNQ_{Jahr} + 15 \times A_{FB}}$$

Gleichung für optimierte Sedimentationsanlagen im Dauerstau (ungedrosselt):

$$(5) C_{HK-OWK-RKB_{opt J1..J5}} = \frac{C_{MW-OWK J1..J5} \times MNQ_{Jahr} + A_{FB} \times 15 \times C_{HK-RKB_{opt}}}{MNQ_{Jahr} + 15 \times A_{FB}}$$

Da der Bemessungszufluss zu vorentlasteten Regenklärbecken nach dem DWA-Arbeitsblatt A 166 (DWA 2013) in der Regel auf zumeist 15 l/(s*ha) begrenzt wird bzw. sich Starkniederschläge zu 90 % unterhalb dieser kritischen Regenspende befinden, fließt in die Gleichungen (4) und (5) der Faktor 15 in die Berechnungen ein. Für gedrosselte Anlagen, wie sie in den Planungen zur Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West vorgesehen sind, wird anstelle des Faktors 15 hingegen die konkrete Drosselabflussspende der Becken verwendet:

Bemessung Regenrückhaltebecken (Planzustand)

EZG gesamt:	93.590 m ² (Unterlage 18.6)
A _{FB}	9,359 ha (Unterlage 18.6)
A _u :	9,590 ha (Unterlage 18.6)
Max. Drosselabfluss:	100 l/s (Unterlage 18.6)
Drosselabflussspende - A _{FB} :	10,685 l/(s*ha) (Unterlage 18.6)

Bemessung Regenrückhaltebecken (Bestand):

EZG gesamt:	77.572 m ² (Unterlage 18.6)
A _{FB}	7,7572 ha (Unterlage 18.6)
A _u :	6,9815 ha (Unterlage 18.6)
Max. Drosselabfluss:	100 l/s (Unterlage 18.6)
Drosselabflussspende - A _{FB} :	12,889 l/(s*ha) (Unterlage 18.6)

Die jeweilige Drosselabflussspende - A_{FB} wurde für die Gleichungen (4) und (5) zur Berechnung der zu erwartenden Schadstoff-Höchstkonzentrationen nach der Einleitung von Straßenabfluss aus den Sedimentationsanlagen im Dauerstau im Ist- und Planzustand verwendet.

Tabelle 27: Eingangsparameter für die Berechnungsgleichungen (4) und (5) zur Bestimmung der Jahres-Höchstkonzentration für die relevanten straßenspezifischen Parameter des chemischen Zustands (Quelle: IFS 2018)

Parameter	Einheit	Erläuterung
C _{HK-OWK-RKB_{J1..J5}}	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Höchstkonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
C _{HK-OWK-RKB_{opt J1..J5}}	[mg/l]	zu erwartende Schadstoff-Höchstkonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle nach der Einleitung von Straßenabfluss einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
C _{MW-OWK_{J1..J5}}	[mg/l]	mittlere Schadstoff-Jahresdurchschnittskonzentration (Jahr 1 - Jahr 5) an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle (Mittelwert je Jahr)
A _{FB}	[ha]	angeschlossene befestigte Fahrbahnfläche
C _{HK-RKB}	[mg/l]	hohe Schadstofffracht im Ablauf einer üblichen Sedimentationsanlage im Dauerstau
C _{HK-RKB_{opt}}	[mg/l]	hohe Schadstofffracht im Ablauf einer optimierten Sedimentationsanlage im Dauerstau
MNQ _{Jahr}	[l/s]	mittlerer jährlicher Niedrigwasserabfluss an der repräsentativen Messstelle

Die relevanten straßenspezifischen Stoffe des chemischen Zustands sind zu überwachen, sofern es Einleitungen oder Einträge dieser Stoffe im Einzugsgebiet der für den Oberflächenwasserkörper

repräsentativen Messstelle gibt (siehe Anlage 8, OGewV, Ziffer 2). Erfolgte in der Vergangenheit keine Untersuchungen, sind die Stoffe demzufolge nicht relevant. Bei den Berechnungen wurde deshalb die halbe Umweltqualitätsnorm angesetzt.

In der nachstehenden Tabelle 28 sind die zu verwendenden Eingangs-Schadstofffrachten zur Bestimmung der Jahresdurchschnitts- und Höchstkonzentrationen für die relevanten Parameter zusammengestellt.

Tabelle 28: Mittlere Ablauf-Frachten und höchste Ablauf-Konzentrationen relevanter straßenspezifischer Parameter des chemischen Zustands (Quelle: IFS 2018)

Parameter	übliche Sedimentationsanlagen im Dauerstau		Sedimentationsanlagen im Dauerstau mit optimiertem Zulauf	
	C_{HK-RKB}	F_{MW-RKB}	$C_{HK-RKB_{opt}}$	$F_{MW-RKB_{opt}}$
OGewV, Anlage 8				
Fracht/Konzentration	C_{HK-RKB}	F_{MW-RKB}	$C_{HK-RKB_{opt}}$	$F_{MW-RKB_{opt}}$
Einheit	[$\mu\text{g/l}$]	[$\text{g}/(\text{ha}^*\text{a})$]	[$\mu\text{g/l}$]	[$\text{g}/(\text{ha}^*\text{a})$]
Anthracen	0,11	0,1984	0,059	0,11
Fluoranthen	0,62	1,24	0,33	0,66
Benzo(a)pyren	0,22	0,3965	0,116	0,208
Benzo(b)fluoranthen	0,36	0,671	0,188	0,341
Benzo(k)fluoranthen	0,18	0,3355	0,094	0,1705
Benzo(g,h,i)-perylen	0,42	0,854	0,218	0,434
Octylphenol	-	0,128	-	0,074
DEHP	-	22,1	-	12,92
Cadmium	0,58	1,25	0,58	1,25
Nickel	16,8	45,6	16,8	45,6
Blei	5,8	12,0	5,8	12,0

7.2 Ausgleichs-, Vermeidungs- und Ersatzmaßnahmen

Für ein Vorhaben ist stets zu prüfen, ob durch geeignete Maßnahmen eine Minimierung oder Vermeidung der negativen Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten möglich ist. In diesem Zusammenhang sind Ausgleichs-, Vermeidungs- und Ersatzmaßnahmen zu nennen.

Ausgleichsmaßnahmen sind Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege und Bestandteil des landschaftspflegerischen Begleitplans. Sie haben den gleichartigen Ausgleich betroffener Flächen und Funktionen im räumlich-funktionalen Zusammenhang mit dem Bauvorhaben zum Ziel. Sie können aber auch (Teil-) Ersatzfunktionen für andere Schutzgüter übernehmen.

Vermeidungsmaßnahmen stellen Maßnahmen dar, durch die mögliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft dauerhaft oder teilweise (Minderung) vermieden werden können und sind Bestandteil des Landschaftspflegerischen Begleitplans.

Ersatzmaßnahmen sind ebenfalls Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege und Bestandteil des Landschaftspflegerischen Begleitplans. Sie stellen in der Regel eine gleichwertige Kompensation der verbleibenden, nicht ausgleichbaren Eingriffe im weniger engen räumlich-funktionalen Zusammenhang dar als bei Ausgleichsmaßnahmen. Ersatzmaßnahmen sind oftmals multifunktional angelegt, sodass sie die Funktionen für verschiedene betroffene Schutzgüter erfüllen.

Zu den geplanten landschaftspflegerischen Maßnahmen, die sich auf das Schutzgut Wasser auswirken, gehören die Vermeidungs- sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, die in den Tabellen 29 und 30 zusammengefasst sind (Quelle: Unterlage 9.3, Maßnahmenkartei).

Tabelle 29: Vermeidungsmaßnahmen

Maßnahmen-Nr.	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Zielkonzeption der Maßnahme	Zeitpunkt
1.1 V	Umweltbaubegleitung	-	vor Beginn der Bautätigkeit/ während der Bauzeit/ im Anschluss an die Bautätigkeit
1.5 V	Bauzeitlicher Bodenschutz / Schutz des Grundwassers / Rekultivierung beanspruchter Flächen	Verhinderung, Minimierung und Rekultivierung von bauzeitlichen Beeinträchtigungen	vor Beginn der Bautätigkeit/ während der Bauzeit/ im Anschluss an die Bautätigkeit

Tabelle 30: Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Maßnahmen-Nr.	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Zielkonzeption der Maßnahme	Umfang	Zeitpunkt
2.4 A	Entsiegelung	Ausgleich von Versiegelung	0,085 ha	während der Bautätigkeit

7.3 Auswirkungen auf den ökologischen und chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben

7.3.1 Ökologischer Zustand

7.3.1.1 Biologische Qualitätskomponenten

7.3.1.1.1 Gewässerflora

Phytoplankton

Das Phytoplankton ist bei Fließgewässern des Gewässertyps 11 „Organisch geprägte Bäche“ nicht bewertungsrelevant bzw. der betroffene OWK ist als nicht planktonführend eingestuft. Eine Wirkungsprognose ist demzufolge nicht erforderlich.

Diatomeen

Baubedingte Wirkungen

Im Bereich des Fischpfuhlgrabens ergeben sich durch die geplante Baumaßnahme keine Änderungen. Die Einleitungsstellen und Einleitungsmengen bleiben unverändert. Die Durchgängigkeit des Fließgewässers wird während der Bauphase wie auch anlagenbedingt nicht nachteilig beeinträchtigt. Da durch die Strömung neue Organismen im Zohegraben flussabwärts transportiert werden, ist davon auszugehen, dass die Artenzusammensetzung und -häufigkeit in den betroffenen Gewässerabschnitten unterhalb der Mündung des Fischpfuhlgrabens sich im Falle nachteiliger Beeinträchtigungen wieder regeneriert. Zudem befinden sich die repräsentativen biologischen Messstellen nicht in unmittelbarer Nachbarschaft des Eingriffs (**Anlage 7**). Eine Verschlechterung des Zustands von Makrophyten und Phytobenthos durch das Bauvorhaben kann somit ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Wirkungen

Es wird kein Eingriff in die Gewässerstruktur vorgenommen, da bereits im Ist-Zustand eine befestigte Einleitungsstelle vorhanden ist. Somit wird keine Verschlechterung des ökologischen Zustands eintreten.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Zohegraben erfolgen ausschließlich durch die geschlossene Ableitung von Straßenabwässern von der Verkehrsanlage in das zu erweiternde Regenrückhaltebecken und anschließend in den Fischpfuhlgraben. Es ist von daher zu prüfen, ob für die chemischen (flussgebietspezifischen Schadstoffe) und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nachteilige Auswirkungen zu besorgen sind. Wenn sich für diese Qualitätskomponenten keine Verschlechterungen ergeben, sind auch keine negativen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten. Eine Wirkungsprognose wäre unter diesen Bedingungen folglich nicht notwendig (siehe Kap. 7.3.1.3 und 7.3.1.4).

7.3.1.1.2 Gewässerfauna

Benthische wirbellose Fauna/Makrozoobenthos

Baubedingte Wirkungen

Das Prinzip der Ableitung des Niederschlagswassers über das bereits vorhandene Regenrückhaltebecken mit einer maximalen Ableitung von 100 l/s in den Fischpfuhlgraben bleibt erhalten. Sedimentaufwirbelungen treten somit nicht auf, welche bei Ablagerung den Sedimentlückenraum am

Gewässergrund verstopfen könnte, der einen bedeutenden Lebensraum für Teile des Makrozoobenthos darstellt. Eine baubedingte Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna / Makrozoobenthos kann ausgeschlossen werden.

Anlagebedingte Wirkungen

Die Einleitstelle im Fischpühlgraben wird nicht verlegt, damit bleibt die Gewässersohle unbeeinträchtigt. Dadurch sind Verschlechterungen bei der benthischen wirbellosen Fauna (Makrozoobenthos) ebenfalls auszuschließen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Zochegraben erfolgen auch für diese biologische Qualitätskomponenten ausschließlich durch die Einleitung von Straßenabwasser über das RRB. Es ist daher zu prüfen, ob für die chemischen (flussgebietspezifischen Schadstoffe) und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nachteilige Auswirkungen zu besorgen sind. Wenn sich für diese Qualitätskomponenten keine Verschlechterungen ergeben, sind demzufolge auch keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten. Eine Wirkungsprognose wäre unter diesen Bedingungen folglich nicht notwendig. Die entsprechenden Untersuchungen erfolgen in den Kap. 7.3.1.3 (ab Seite 62) und 7.3.1.4 (ab Seite 66).

Fischfauna

Baubedingte Wirkungen

Eine Verschlechterung der Fischfauna aufgrund von baubedingten Wirkungen kann ausgeschlossen werden, da kein Eingriff in die Gewässerstruktur im Bereich der Einleitungsstelle im Fischpühlgraben vorgenommen wird.

Anlagebedingte Wirkungen

Die Einleitungsstelle im Fischpühlgraben wird nicht verlegt. Es erfolgt kein Eingriff in das Fließgewässer und keine nachhaltige Schädigung des Lebensraumes der Fische.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen auf die Oberflächenwasserkörper des Zochegrabens erfolgen ausschließlich durch die Einleitung von Straßenabwässern über das RRB. Auch hier ist deshalb zu prüfen, ob für die chemischen (flussgebietspezifischen Schadstoffe) und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten nachteilige Auswirkungen zu besorgen sind. Wenn sich für diese Qualitätskomponenten keine Verschlechterungen ergeben, sind keine Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten der Fische zu erwarten. Eine Wirkungsprognose wäre unter diesen Bedingungen folglich nicht notwendig (siehe Kap. 7.3.1.3 und 7.3.1.4).

7.3.1.2 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

7.3.1.2.1 Wasserhaushalt

Für die Qualitätskomponente Wasserhaushalt ist zu überprüfen, ob durch das geplante Vorhaben der Abfluss und die Abflussdynamik für das Hauptgewässer des betroffenen Oberflächenwasserkörpers sowie die Verbindung zu den Grundwasserkörpern nachteilig beeinflusst werden.

Entsprechend der geplanten Entwässerungslösung fließen zukünftig von der erweiterten Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West wie bisher max. 100 l/s Drosselabfluss in den Fischpühlgraben ab (Unterlage 18.6). Eine Beeinträchtigung bzw. Verschlechterung der Abflussverhältnisse tritt demzufolge nicht ein.

Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands der hydromorphologischen Qualitätskomponente Wasserhaushalt ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.3.1.2.2 Durchgängigkeit

Für die Qualitätskomponente Durchgängigkeit ist zu prüfen, ob durch das Bauvorhaben ein Eingriff in das Gewässer stattfindet, der einen freien Austausch (z. B. über Wanderbeziehungen) einschränkt bzw. nicht mehr gewährleistet.

Im Zuge des Bauvorhabens werden im Fließgewässer keine Längs- oder Querbauwerke (z. B. Durchlässe, Brückenbauwerke) errichtet. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die hydromorphologische Qualitätskomponente Durchgängigkeit ist mit dem Vorhaben somit nicht verbunden.

7.3.1.2.3 Morphologie

Für die Qualitätskomponente Morphologie ist zu beurteilen, ob das geplante Bauvorhaben Veränderungen der morphologischen Bedingungen im Fließgewässer verursacht, die sich nachteilig auf die Zusammensetzung der biologischen Qualitätskomponenten auswirken. Das gesamte Gewässersystem hat kein einheitliches Erscheinungsbild und ist aufgrund der unterschiedlichen Umfeldstrukturen relativ heterogen ausgebildet (LUGV 2011). Der Gewässerverlauf wird hydromorphologisch als mäßig defizitär eingestuft (LFU 2015a).

Im Zuge der Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West erfolgt kein Eingriff in die Gewässermorphologie. Die bereits vorhandene Einleitstelle in den Fischpfuhlgraben bleibt unberührt. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die hydromorphologische Qualitätskomponente Morphologie ist mit dem Vorhaben deshalb nicht verbunden.

7.3.1.3 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Auswirkungen des Bauvorhabens auf die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den Oberflächenwasserkörper Zoehgraben ermittelt und bewertet. In den tabellarisch zusammengestellten Ergebnissen finden sich in der Spalte „Vorbelastung“ die jeweiligen berechneten arithmetischen Jahres-Mittelwerte der gemessenen Konzentrationen an der repräsentativen Gütemessstelle Mst.-Nr. ZOGR_0010 für den betreffenden Parameter und in der Spalte „Berechnete mittlere Konzentration“ die Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der geplanten Entwässerungssituation, d. h. nach Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg. Die Differenz zwischen Vorbelastung (Ist-Zustand) und berechneter Konzentration (Planzustand) bildet somit die Auswirkungen des Bauvorhabens ab.

Temperaturverhältnisse:

Während sommerlicher Niederschlagsereignisse kann es zu einer vorübergehenden Zunahme der Wassertemperatur im Straßenabwasser kommen (AQUAPLUS 2011). Da diese aber nur von kurzer Dauer ist, sind keine Veränderungen der Temperaturverhältnisse im Oberflächenwasserkörper bzw. im Zoehgraben zu erwarten. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass durch die Verweilzeit in den Entwässerungsanlagen die Temperatur wieder abnimmt, sodass zum Zeitpunkt der Einleitung eine Angleichung der Temperaturverhältnisse erfolgt.

Sauerstoffhaushalt:

Durch die Einleitung von Straßenabwässern sind im Allgemeinen keine niedrigen Sauerstoffkonzentrationen in die Einleitgewässer zu erwarten. Zudem wird das Straßenabwasser während des Transports im Regenwasserkanal durch die Höhendifferenzen und den damit verbundenen Fließbewegungen verwirbelt bzw. belüftet, sodass Sauerstoff eingetragen wird.

Die Parameter TOC und BSB₅ treten entsprechend IFS (2018) in relevanten Konzentrationen im Straßenabwasser auf. In dem nachfolgenden Abschnitt werden die Auswirkungen der Einleitung für diese beiden Parameter beurteilt. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung, d. h. Belastung im Ist-

Zustand, an der repräsentativen Messstelle im Oberflächenwasserkörper Zohegraben stellen sich folgende Konzentrationen ein (Tabelle 31):

Tabelle 31: Berechnete mittlere TOC-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben

Jahr	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)	
	TOC-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete mittlere TOC-Konzentrationen Planzustand [mg/l]
2012	10,5	10,6
2013	9,0	9,0
2014	7,4	7,5
2015	12,1	12,2
2016	7,3	7,4
2017	9,9	10,0
2018	10,8	10,9
Jahresmittel 2012 - 2018	9,6	9,7

Im langjährigen Jahresmittel beträgt die TOC-Vorbelastung 9,6 mg/l TOC und erhöht sich auf ca. 9,7 mg/l TOC im Planzustand (ohne Ausreißer-Werte, siehe Kap. 5.3.2.3). Der Schwellenwert von 10 mg/l TOC bleibt damit unterschritten. Durch die Einleitung der Straßenabwässer ist nur eine sehr geringe Konzentrationszunahme zu erwarten, die keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes verursacht.

Tabelle 32: Berechnete mittlere BSB₅-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben

Jahr	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)	
	BSB ₅ -Vorbelastung [mg/l]	Berechnete mittlere BSB ₅ -Konzentrationen Planzustand [mg/l]
2012	2,04	2,07
2013	1,66	1,69
2014	1,35	1,38
2015	2,28	2,31
2016	1,95	1,98
2017	2,33	2,35
2018	2,13	2,16
Jahresmittel 2012 - 2018	1,96	1,99

Für den Parameter BSB₅ berechnet sich eine geringfügige Konzentrationszunahme im Vergleich zur Vorbelastung. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands wird durch den Parameter BSB₅ nicht verursacht, da die Konzentrationsänderungen nicht signifikant bzw. messtechnisch nachweisbar sind. Der Schwellenwert von 4 mg/l (siehe Tab. 4) wird nicht überschritten.

Versauerungszustand:

Die Versauerung eines Gewässers ist vom pH-Wert abhängig. Auf Grundlage der typischen pH-Werte in Straßenabflüssen (pH-Wert = 7,1 - 7,6; siehe KASTING 2002), die zwischen den minimal und maximal zulässigen Schwellenwerten liegen, ist keine Verschlechterung des ökologischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben zu erwarten.

Nährstoffverhältnisse:

Die Nährstoffverhältnisse in einem Fließgewässer können bei Straßenabwassereinleitungen entsprechend IFS (2018) durch Konzentrationserhöhungen bei den Parametern ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff negativ beeinflusst werden.

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Auswirkungen der Einleitung von der Verkehrsanlage in den Zochegraben für diese drei Parameter beschrieben. Unter Berücksichtigung der Vorbelastung an der repräsentativen Messstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) stellen sich folgende Konzentrationen ein.

Tabelle 33: Berechnete mittlere ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben

Jahr	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)	
	ortho-Phosphat-Phosphor-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete mittlere ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen Planzustand [mg/l]
2012	0,095	0,097
2013	0,049	0,051
2014	0,019	0,021
2015	0,008	0,010
2016	0,012	0,014
2017	0,020	0,021
2018	0,034	0,036
Jahresmittel 2012 - 2018	0,034	0,036

Der Schwellenwert von $\leq 0,10$ mg/l o-PO₄-P wird sowohl bei der Vorbelastung als auch im Planzustand (berechnete Konzentration) nicht überschritten. Es tritt eine kaum merkliche Erhöhung im Vergleich zur Bestandssituation (Vorbelastung) ein.

Ein ähnlicher Sachverhalt ist auch beim Parameter Gesamt-Phosphor zu beobachten, wird der gemessene Höchstwert von 2,48 mg/l P_{ges} außer Acht gelassen. Im Jahresmittel beträgt die Gesamt-Phosphor-Vorbelastung 0,123 mg/l P_{ges} und erhöht sich auf 0,124 mg/l P_{ges} im Planzustand (ohne Höchstwert, siehe Kap. 5.3.2.3). Der Schwellenwert von 0,15 mg/l P_{ges} bleibt damit unterschritten. Durch die Einleitung der Straßenabwässer ist nur eine sehr geringe Konzentrationszunahme zu erwarten, die keine Verschlechterung des ökologischen Zustandes verursacht.

Tabelle 34: Berechnete mittlere Gesamt-Phosphor-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben

Jahr	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)	
	Gesamt-Phosphor-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete mittlere Gesamt-Phosphor-Konzentrationen Planzustand [mg/l]
2012	0,180	0,181
2013	0,171	0,173
2014	0,104	0,105
2015	0,137	0,138
2016	0,049	0,050
2017	0,090	0,091
2018	0,129	0,131
Jahresmittel 2012 - 2018	0,123	0,124

Bei dem Parameter Ammonium-Stickstoff wird der Schwellenwert für den Fließgewässertyp 11 von $\leq 0,2$ mg/l $\text{NH}_4\text{-N}$ durchgehend eingehalten. Im Ergebnis weist die berechnete Ammonium-Stickstoff-Konzentration nur eine geringfügige Erhöhung im Vergleich zur Vorbelastung auf.

Tabelle 35: Berechnete mittlere Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben

Jahr	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)	
	Ammonium-Stickstoff-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete mittlere Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen [mg/l]
2012	0,108	0,111
2013	0,115	0,117
2014	0,091	0,094
2015	0,108	0,111
2016	0,116	0,119
2017	0,132	0,135
2018	0,114	0,117
Jahresmittel 2012 - 2018	0,112	0,115

Anhand der Untersuchungsergebnisse wurde nachgewiesen, dass die Straßenabwassereinleitung über das neu dimensionierte Regenrückhaltebecken zu kaum nachweisbaren Konzentrationsveränderungen an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle führt und eine Überschreitung der Schwellenwerte für die straßenabflussrelevanten Parameter TOC, BSB_5 , ortho-Phosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff nicht zu erwarten ist. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands aufgrund des veränderten Zuflusses über das RRB in den Fischpfuhlgraben kann daher ausgeschlossen werden.

Chlorid:

Die Bestimmung der Chlorid-Konzentrationen erfolgt entsprechend der in Kapitel 7.1.1 beschriebenen Vorgehensweise. In der nachstehenden Tabelle 36 wird die Vorbelastung im Oberflächenwasserkörper während der untersuchten Winterdienstzeiträume sowie die Zunahme der Chlorid-

Konzentration durch die Entwässerung von der Verkehrsanlage über das Regenrückhaltebecken in den Zochegraben dargestellt.

Tabelle 36: Berechnete mittlere Cl-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben

Zeitraum	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)	
	Chlorid-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete mittlere Chlorid-Konzentrationen bei 25 % Tausalzmenge Planzustand [mg/l]
01.11.14 - 31.10.15	71,8	72,6
01.11.15 - 31.10.16	87,1	88,0
01.11.16 - 31.10.17	78,9	80,1
01.11.17 - 31.10.18	64,0	64,9
01.11.18 - 30.04.19	84,8	85,3
Jahresmittel 2012 - 2018	77,3	78,2

Die Chlorid-Konzentrationen erhöhen sich an der repräsentativen Messstelle im Jahresmittel um 0,9 mg Cl/l infolge der zusätzlichen mit Tausalzen zu behandelnden Fahrbahnflächen der Tank- und Rastanlage Seeberg und deren Entwässerung über das RRB. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu bemerken, dass bei den Berechnungen davon ausgegangen wurde, dass die Flächen der Tank- und Rastanlage Seeberg lediglich mit 25 % der Tausalzmengen im Vergleich zu der sonst üblichen Menge für Fahrbahnflächen der Autobahn behandelt werden. Nach Auskünften von Autobahnmeistereien werden Tank- und Rastanlagen nur jedes 4. bis 5. Mal im Vergleich zu den Fahrbahnen abgestreut, sodass die ausgebrachten Mengen deutlich niedriger sind. Genaue Aufzeichnungen über den Tausalzverbrauch auf Tank- und Rastanlagen existieren hingegen nicht.

Infolge der geringfügigen Konzentrationserhöhung ist zur Erlangung eines guten ökologischen Zustands keine Verschlechterung für den Oberflächenwasserkörper Zochegraben zu erwarten. Der Schwellenwert von 200 mg Cl/l wird im Oberflächenwasserkörper nicht überschritten. Das Erreichen eines potenziell guten ökologischen Zustands wird durch die Einleitung der zusätzlich tausalzbelasteten Straßenabwässern nicht gefährdet.

Fazit: Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch eine Verschlechterung der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ist mit dem Vorhaben nicht verbunden. Eine nachteilige Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten kann somit ausgeschlossen werden.

7.3.1.4 Chemische Qualitätskomponenten (flussgebietspezifische Schadstoffe)

Nachfolgend werden die Auswirkungen des Bauvorhabens auf die relevanten flussgebietspezifischen Schadstoffe Kupfer, Zink und PCB-138 untersucht. Die Berechnungen erfolgten entsprechend der Gleichungen (2) und (3) (siehe Kap. 7.1.3).

Folgende Eingangsparameter wurden zur Bestimmung der zur erwartenden Jahresdurchschnittskonzentrationen verwendet:

Tabelle 37: Konkrete Eingangsparameter für die Berechnungsgleichungen (2) und (3) zur Bestimmung der Jahresdurchschnitts-Konzentration für die relevanten straßenspezifischen Parameter der chemischen Qualitätskomponenten (Quelle: IFS 2018)

Parameter	Einheit	Erläuterung
S _{MW-OWK J1..J5}	[g/m ³]	20 g/m ³ , Annahme durchschnittlicher Gehalt basierend auf den Sedimentuntersuchungen der Spree/Sophienwerder (FGG ELBE 2013), da keine Messwerte für die repräsentative Messstelle bzw. für kleine Fließgewässer im Land Brandenburg vorliegen
G _{MW-OWK J1..J5}	[mg/kg]	Kupfer: 80 mg/kg, Zink: 400 mg/kg, PCB-138: 0,01 mg/kg - halbe JD-UQN infolge fehlender Messwerte
A _{FB}	[ha]	Bestand: 7,7572 ha, Planzustand: 9,3590 ha
F _{MW-FB}	[g/(ha*a)]	Kupfer: 421,2 g/(ha*a), Zink: 1.520 g/(ha*a), PCB-138: 0,009 g/(ha*a)
MQ _{Jahr}	[m ³ /a]	2239056 m ³ /a

Tabelle 38: Berechnete mittlere Kupfer-Gehalte an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	Kupfer-Vorbelastung [mg/kg]	Berechnete mittlere Kupfer-Gehalte [mg/kg]	
		Bestand	Planzustand
2012 - 2018	80	113,4	95,8

Tabelle 39: Berechnete mittlere Zink-Gehalte an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	Zink-Vorbelastung [mg/kg]	Berechnete mittlere Zink-Gehalte [mg/kg]	
		Bestand	Planzustand
2012 - 2018	400	511,1	445,9

Tabelle 40: Berechnete mittlere PCB-138-Gehalte an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	PCB-138-Vorbelastung [mg/kg]	Berechnete mittlere PCB-138-Gehalte [mg/kg]	
		Bestand	Planzustand
2012 - 2018	0,01	0,010	0,010

Beim Vergleich der Berechnungsergebnisse für die Bestandssituation und den Planzustand wird deutlich, dass durch die zusätzliche Behandlung der Straßenabwässer über die Behandlungsanlagen im Planzustand eine Abnahme der Gehalte von Kupfer und Zink eintritt, obwohl die versiegelten Flächen bzw. Fahrbahnhflächen zunehmen. Für den Parameter PCB-138 ist hingegen keine nachweisbare Änderung zu verzeichnen. Die berechneten Gehalte unterschreiten die jeweilige JD-UQN,

sodass keine Verschlechterung des Wasserkörperzustands durch die flussgebietspezifischen Schadstoffe zu besorgen ist.

Fazit: Die Einleitung aus der Entwässerungsanlage des Bauvorhabens verursacht keine Verschlechterung bei den chemischen Qualitätskomponenten und demzufolge auch nicht beim ökologischen Zustand im Oberflächenwasserkörper Zochegraben.

7.3.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

In den nachfolgenden Abschnitten erfolgt unter Berücksichtigung der Umweltqualitätsnormen für prioritäre Schadstoffe und bestimmte andere Schadstoffe die Bewertung der Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben. Wie bereits angemerkt, erfolgen die Untersuchungen ausschließlich für Schadstoffe, die infolge des Straßenbetriebs- und -verkehrs in relevanten Konzentrationen im Straßenabwasser auftreten bzw. in wissenschaftlichen Studien nachgewiesen wurden. Die Berechnungen werden für Mittelwasserverhältnisse (MQ) geführt zur Ableitung der mittleren zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen im Gewässer wie auch für Niedrigwasserverhältnisse (MNQ) zur Ermittlung der zu erwartenden Höchstkonzentrationen nach der Überleitung der Straßenabwässer von der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West. Da für alle relevanten Parameter keine Messwerte vorliegen, wird für die Berechnungen die halbe JD-Umweltqualitätsnorm angesetzt, da davon ausgegangen wird, dass Einleitungen bzw. Messwerte als signifikant betrachtet werden, wenn diese größer als die halbe Umweltqualitätsnorm sind (siehe OGewV, Anlage 8, Ziffer 2).

Cadmium:

Die zu bewertende Cadmium-Konzentration im Oberflächenwasserkörper Zochegraben berechnet sich aus der Vorbelastung (halbe Umweltqualitätsnorm) und der verursachten Konzentrationserhöhung durch die Einleitung in das Fließgewässer über die bestehende und geplante Entwässerungsanlage (RRB). Da der Zochegraben der Härteklasse 3 zugeordnet wird, gilt eine JD-UQN von 0,09 µg/l und eine zulässige Höchstkonzentration von 0,6 µg/l. Für den Parameter Cadmium berechnen sich folgende Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle.

Tabelle 41: Berechnete mittlere und maximale Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)				
	Cadmium-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Cadmium-Konzentrationen [µg/l]			
		MQ Bestand	MQ Planzustand	MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,045	0,04932	0,05021	0,50980	0,50981

Die berechneten Cadmium-Konzentrationen bei MQ-Verhältnissen überschreiten sowohl im Bestand als auch im Planzustand nicht die JD-UQN und die ZHK-UQN. Da die Untersuchungen für die gelöste Fraktion erfolgen und die Behandlungsanlagen hier keine Wirkung hinsichtlich einer Rückhaltung entfalten, tritt im Planzustand eine geringfügige Erhöhung im Vergleich zur Bestandssituation ein. Durch die Einleitung in den Oberflächenwasserkörper sind für den Parameter Cadmium keine Verschlechterungen des chemischen Zustands zu erwarten.

Blei:

Für den straßenspezifischen Schadstoff Blei ermitteln sich infolge der Einleitung folgende Konzentrationen an der repräsentativen Messstelle:

Tabelle 42: Berechnete mittlere und maximale Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)				
	Blei-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Blei-Konzentrationen [µg/l]			
		MQ Bestand	MQ Planzustand	MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,6	0,64158	0,65016	5,118	5,118

Die Einleitung in den Zochegraben bewirkt eine geringfügige Konzentrationserhöhung im Planzustand bei Mittelwasserverhältnissen an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle. Die berechneten Konzentrationen befinden sich aber deutlich unterhalb der JD-UQN von 1,2 µg/l bzw. der ZHK-UQN von 14 µg/l. Durch den Parameter Blei ist deshalb keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Auch zukünftig ist keine zu erwarten, da die straßenbedingte Emission von Blei rückläufig ist (u. a. durch die Umstellung auf bleifreie Bremsbeläge).

Nickel:

Für den Parameter Nickel ergeben sich folgende Konzentrationen nach der Einleitung an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee:

Tabelle 43: Berechnete mittlere und maximale Nickel-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)				
	Nickel-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Nickel-Konzentrationen [µg/l]			
		MQ Bestand	MQ Planzustand	MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	2,0	2,15798	2,19060	14,858	14,858

Durch die Einleitung ist für den Parameter ebenfalls eine kaum nachweisbare Konzentrationsänderung im Planzustand zu erwarten. Die berechneten Konzentrationen befinden sich unterhalb der JD-UQN von 4 µg/l bzw. der ZHK-UQN von 34 µg/l. Durch den straßenspezifischen Schadstoff Nickel (gelöst) sind somit keine nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben zu erwarten.

Ergänzend ist nochmals zu betonen, dass bei der Interpretation der Ergebnisse für die Parameter Cadmium, Blei und Nickel zu berücksichtigen ist, dass die geplante Vergrößerung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens und der Neubau eines Absetzbeckens (fast) keine Wirkungen auf die gelöste Fraktion dieser Schwermetalle haben, die in der OGewV jedoch bewertungsrelevant ist bzw. für die Umweltqualitätsnormen vorliegen, während für den partikulären Anteil keine UQN definiert sind.

Anthracen:

Für den Parameter Anthracen berechnen sich nach der Einleitung in den Fischpfühlgraben folgende Konzentrationen im Zochegraben:

Tabelle 44: Berechnete mittlere und maximale Anthracen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)				
	Anthracen-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Anthracen-Konzentrationen [µg/l]			
		MQ Bestand	MQ Planzustand	MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,05	0,05069	0,05044	0,10213	0,05782

Infolge fehlender Messwerte wurde auch für diesen Parameter die halbe JD-Umweltqualitätsnorm von 0,1 µg/l angesetzt. Die berechneten Konzentrationen befinden sich unterhalb der JD- und ZHK-UQN von 0,1 µg/l. Im Planzustand ist zudem eine geringfügige Konzentrationsabnahme durch die zusätzliche Behandlung zu verzeichnen. Durch diesen straßenspezifischen Schadstoff sind keine nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben zu erwarten.

Fluoranthen:

Durch die Einleitung über die Entwässerungsanlagen der Tank- und Rastanlage und den Fischpühlgraben in den Zochegraben sind für den straßenspezifischen Schadstoff Fluoranthen folgende Konzentrationen zu erwarten:

Tabelle 45: Berechnete mittlere und maximale Fluoranthen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)				
	Fluoranthen-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Fluoranthen-Konzentrationen [µg/l]			
		MQ Bestand	MQ Planzustand	MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,00315	0,00745	0,00591	0,53906	0,28712

Die Einleitung bewirkt sowohl bei Mittelwasserverhältnissen wie auch bei mittleren Niedrigwasserverhältnissen im Vergleich zur Bestandssituation eine geringfügige Konzentrationsabnahme. Die berechneten Konzentrationen befinden sich deshalb zukünftig unterhalb der JD-UQN von 0,0063 µg/l, während sie im Bestand überschritten ist. Die ZHK-UQN von 1,2 µg/l wird sowohl im Bestand als auch im Planzustand nicht erreicht. Es sind durch diesen Parameter somit keine nachteiligen Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers durch die Baumaßnahme zu erwarten. Es tritt im Gegenteil durch die zusätzliche Behandlung eine Verbesserung ein.

Benzo(a)pyren:

Für den Parameter Benzo(a)pyren ermitteln sich folgende Konzentrationen nach der Einleitung aus der Entwässerungsanlage in den Zochegraben:

Tabelle 46: Berechnete mittlere und maximale Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)				
	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Benzo(a)pyren-Konzentrationen [µg/l]			
		MQ Bestand	MQ Planzustand	MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,00017	0,00154	0,00104	0,19116	0,10080

Für die Mischungsrechnungen wurde für den Parameter Benzo(a)pyren als Vorbelastung die JD-UQN von 0,00017 µg/l angenommen, da entsprechend MLUL (2016) von einer großräumigen Überschreitung der JD-UQN für diesen Stoff im Land Brandenburg in den Oberflächenwasserkörpern ausgegangen werden kann. Die Annahme einer „geringen“ Vorbelastung in der Größenordnung der JD-UQN bildet dabei schlechtere Bedingungen ab, da bei einer geringen Ausgangskonzentration sich Schadstoffeinträge besonders negativ abbilden. Im Ergebnis berechnen sich sowohl im Bestand als auch im Planzustand Überschreitungen der JD-UQN. Im Planzustand tritt aber eine Abnahme ein, sodass es zu einer Verbesserung der Situation durch die zusätzliche Behandlung der Straßenabwässer kommt.

Die ZHK-UQN von 0,27 µg/l wird hingegen bei MNQ-Verhältnissen im Bestand und Planzustand deutlich unterschritten.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist deshalb durch diesen straßenspezifischen Stoff nicht zu erwarten.

Benzo(b)fluoranthene:

Für den Parameter Benzo(b)fluoranthene wie auch für die weiteren relevanten PAK der OGewV wurde als Vorbelastung ebenfalls die JD-UQN des Parameters Benzo(a)pyren von 0,17 ng/l angenommen, da dieser Stoff als Marker für die anderen PAK dient (siehe OGewV, Anlage 8, Fußnote 6). Für die PAK Benzo(b)fluoranthene, Benzo(k)fluoranthene und Benzo(g,h,i)-perylene existieren deshalb keine eigenständigen JD-UQN.

Im Zochegraben ermitteln sich folgende Konzentrationen an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle für den Parameter Benzo(b)fluoranthene:

Tabelle 47: Berechnete maximale Benzo(b)fluoranthene-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	Benzo(b)fluoranthene-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Benzo(b)fluoranthene-Konzentrationen [µg/l]	
		MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,00017	0,31279	0,16336

Die ZHK-UQN von 0,017 µg/l wird im Bestand und im Planzustand überschritten. Im Vergleich zur Bestandssituation tritt aber eine Konzentrationsabnahme ein, sodass eine Verschlechterung des chemischen Zustands nicht zu besorgen ist.

Benzo(k)fluoranthene:

Die berechneten Benzo(k)fluoranthene-Konzentrationen bei Niedrigwasserverhältnissen infolge der Einleitung der behandelten Straßenabwässer in den Oberflächenwasserkörper Zochegraben sind in der nachstehenden Tabelle 48 zusammengestellt.

Tabelle 48: Berechnete maximale Benzo(k)fluoranthen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	Benzo(k)fluoranthen-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Benzo(k)fluoranthen-Konzentrationen [µg/l]	
		MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,00017	0,15640	0,08169

Im Ergebnis berechnet sich auch für diesen Parameter eine Überschreitung der ZHK-UQN von 0,017 µg/l. Im Planzustand tritt aber eine Schadstoffabnahme ein, sodass eine Verschlechterung des chemischen Zustands nicht zu erwarten ist.

Benzo(g,h,i)-perylen:

Für den Parameter Benzo(g,h,i)-perylen gilt eine ZHK-UQN von 0,0082 µg/l. Es ermitteln sich folgende Konzentrationen bei mittleren Niedrigwasserverhältnissen an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle im Zochegraben im Ist- und Planzustand:

Tabelle 49: Berechnete maximale Benzo(g,h,i)-perylen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MNQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	Benzo(g,h,i)-perylen-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Benzo(g,h,i)perylen-Konzentrationen [µg/l]	
		MNQ Bestand	MNQ Planzustand
2012 - 2018	0,00017	0,36491	0,18942

Die Einleitung bei Niedrigwasserverhältnissen führt erneut zur Überschreitung der ZHK-UQN von 0,0082 µg/l.

Da im Planzustand aber eine Abnahme der Schadstoffbelastung zu verzeichnen ist, tritt keine Verschlechterung des chemischen Zustands ein.

Octylphenol:

Für den Parameter Octylphenol liegen ebenfalls keine Untersuchungsergebnisse vor, sodass den Berechnungen die halbe JD-UQN zu Grunde gelegt wurde. Es berechnen sich folgende mittlere Konzentrationen im Zochegraben:

Tabelle 50: Berechnete mittlere Octylphenol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben bei MQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	Octylphenol-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere Octylphenol-Konzentrationen [µg/l]	
		MQ Bestand	MQ Planzustand
2012 - 2018	0,05	0,05044	0,05031

Die berechnete Octylphenol-Konzentration an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle befindet sich im Bestand wie auch im Planzustand unterhalb der JD-Umweltqualitätsnorm von 0,1 µg/l. Eine zulässige Höchstkonzentration wurde für diesen Parameter nicht definiert, sodass die Untersuchungen nur für Mittelwasserverhältnisse (MQ) erfolgten.

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers infolge einer Konzentrationszunahme bei diesem Parameter ist nicht zu erwarten.

Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat (DEHP):

Für den Parameter Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat (DEHP) ermittelt sich aufgrund der Einleitung an der repräsentativen Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) eine Konzentrationsabnahme im Planzustand.

Tabelle 51: Berechnete mittlere Bis(2ethylhexyl)phthalat-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010) bei MQ-Verhältnissen

Jahre	Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)		
	DEHP-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete mittlere DEHP-Konzentrationen [µg/l]	
		MQ Bestand	MQ Planzustand
2012 - 2018	0,65	0,72657	0,70400

Die Einleitung führt sowohl im Bestand wie auch im Planzustand zu keiner Überschreitung der JD-Umweltqualitätsnorm von 1,3 µg/l. Da für diesen Parameter nur eine Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm festgelegt wurde, erfolgten die Berechnungen ausschließlich für Mittelwasserverhältnisse (MQ). Durch den straßenbürtigen Schadstoff Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat (DEHP) ist eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers nicht zu erwarten. verwenden

Fazit: Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist mit dem Vorhaben nicht verbunden.

7.4 Auswirkungen auf den Zustand des Grundwasserkörpers Untere Spree (DEBB_HAV_US_3)

7.4.1 Mengenmäßiger Zustand

Durch die Neuversiegelung und Überbauung des Bodens infolge der Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West kommt es zu einer Erhöhung des Oberflächenabflusses um 268 l/s und damit zu einer geringeren potenziellen Grundwasserneubildungsrate (KLEPEL & PARTNER 2019). Durch die Baumaßnahme werden ca. 1,60 ha zusätzlich versiegelte Fläche an die Entwässerungsanlagen angeschlossen. Dadurch beträgt die zu entwässernde Gesamtfläche 9,36 ha (Unterlagen 18.4 und 18.6, Stand: 11/2018). Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers (2.505 km²) ist die zusätzlich versiegelte Fläche jedoch sehr gering und wird damit keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Grundwasserkörperzustands verursachen. Die Versiegelung wird zudem im Zuge der Landschaftspflegerischen Begleitplanung durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert.

Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind wie Sümpfe und Moore, Seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Bruch-, Moor-, Sumpf- und Auwälder sowie natürliche und naturnahe Bereiche fließender und stehender Binnengewässer wie auch Quellen und Quellbereiche werden ebenfalls nicht geschädigt, da sie sich nicht im unmittelbaren Einzugsbereich der Baumaßnahme befinden.

7.4.2 Chemischer Zustand

Wie in Kap. 3.2 beschrieben erfolgt die Entwässerung über Rohrleitungen, die zwei Absetzbecken sowie das zu erweiternde Regenrückhaltebecken. Eine gezielte Versickerung des anfallenden Straßenabwassers über die belebte Bodenzone ist nicht vorgesehen. Der Eintrag von schadstoffhaltigen Straßenabwässern in einem signifikanten Umfang kann somit ausgeschlossen werden. Ausschließlich über Spritzwasser und in geringem Maß auch über Infiltration kann Straßenoberflächenabfluss deshalb nur in den Untergrund gelangen. Das Straßenoberflächenwasser, welches so eingetragen wird, durchläuft aber zunächst eine Behandlung in der ungesättigten Bodenzone.

In den nachfolgenden Tabellen 52 und 53 sind die ermittelten Sickerwasserparameter aus Bodenlösungen und oberflächennahem Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten aus einer Studie von WESSOLEK & KOCHER (2003) zusammengestellt. Die Lösungskonzentrationen der untersuchten Schadstoffe im Sickerwasser sind als verhältnismäßig unproblematisch einzustufen. Die ermittelten Schwermetallkonzentrationen liegen deutlich unter den Schwellenwerten der Grundwasserverordnung. Des Weiteren konnten keine organischen Schadstoffe im oberflächennahen Grundwasser nachgewiesen werden. Die Aussagen werden auch in der Studie von IFS (2018) bestätigt. Bei sachgerechter Versickerung werden die Schwellenwerte der GrwV nicht überschritten. Eine Beeinträchtigung - auch des oberflächennahen Grundwassers - ist demzufolge nicht zu erwarten.

Im vorliegenden Fall befindet sich der Grundwasserstand entsprechend der durchgeführten Baugrunduntersuchungen im Allgemeinen zwischen 10 und 20 m u. GOK, sodass infiltrierendes Straßenabwasser bis zum Erreichen der Grundwasseroberfläche einen sehr langen „Behandlungsweg“ zurücklegt. Überschreitungen von Schwellenwerten der GrwV sind deshalb auch im unmittelbaren Nahbereich des Bauvorhabens nicht zu erwarten. Sie werden zudem keine Fläche von 25 km² erreichen (siehe § 7 GrwV), um eine Verschlechterung des chemischen Zustands zu verursachen. Eine Schadstoffausbreitung in dieser Dimension ist auch infolge der geringen Durchlässigkeit des Grundwasserleiters nicht realistisch (siehe Kap. 4.2). Des Weiteren befinden sich die repräsentativen Grundwassermessstellen in größerer Entfernung zum Bauvorhaben (**Anlage 7**).

Festzuhalten bleibt somit, dass das geplante Entwässerungskonzept keine Beeinträchtigung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers verursachen wird.

Tabelle 52: Vergleich Sickerwasserkonzentration ausgewählter Schadstoffe und Prüfwerte BBodSchV (Quelle: WESSOLEK & KOCHER 2003)

Parameter	Einheit	Sickerwasser-Konzentration (Median)	Prüfwerte BBodSchV ¹⁵
Blei	µg/l	0,49	25
Cadmium	µg/l	0,12	5
Kupfer	µg/l	7,95	50
Nickel	µg/l	2,67	50
Chrom	µg/l	1,33	50
Zink	mg/l	0,02	0,5
MKW	µg/l	< 100	200
PAK	µg/l	< 0,05	0,2
Naphthalin	µg/l	< 0,04	2
Benzol	µg/l	< 0,5	1

¹⁵ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 102 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.

Tabelle 53: Konzentrationen an ausgewählten Parametern/Schadstoffen im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten (Quelle: WESSOLEK & KOCHER 2003)

Parameter	Einheit	Grundwasser-Konzentration (Median)	Schwellenwerte GrwV	Geringfügigkeitsschwellenwerte (LAWA 2016)
pH-Wert	-	6,75	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	1.227	-	-
Blei	µg/l	1,6	10	1,2
Cadmium	µg/l	0,07	0,5	0,3
Kupfer	µg/l	8,26	keine Angaben	5,4
Nickel	µg/l	5,75	keine Angaben	7
Chrom	µg/l	3,85	keine Angaben	3,4
Zink	mg/l	0,01	keine Angaben	60
MKW	mg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	100 (KW)
PAK (EPA)	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	0,2
Naphthalin	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	2 (Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt)
Benzol	µg/l	nicht nachgewiesen	keine Angaben	1

7.5 Verbleibende Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG

Mit dem Vorhaben der Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West sind keine Beeinträchtigungen i. S. eines Verstoßes gegen das Verschlechterungsverbot § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG verbunden.

7.6 Auswirkungen auf geplante Maßnahmen zur Verbesserung der Zustandsklasse (Verbesserungsgebot)

7.6.1 Oberflächenwasserkörper

Mit der Bewertung möglicher Auswirkungen des Vorhabens wurde dargelegt, dass das Bauvorhaben der Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West zu keiner Verschlechterung des Zustands des betroffenen Wasserkörpers Zochegraben führt.

Im Hinblick auf den ökologischen Zustand verfehlt der betroffene Oberflächenwasserkörper derzeit den guten Zielzustand der WRRL (Tabelle 9), der ursprünglich bis zum Jahr 2015 angestrebt werden sollte. Da insbesondere die hydromorphologischen Qualitätskomponenten defizitär sind, enthält der Maßnahmenplan des Landes Brandenburg vorzugsweise strukturelle Maßnahmen (siehe Kap. 6.1 bzw. LUGV 2011). Maßnahmen zur Verbesserung des chemischen Zustands, insbesondere zur Reduzierung der Belastung des Oberflächenwasserkörpers Zochegraben DEBB5827986_1285 mit Quecksilber und Quecksilberverbindungen, sind hingegen im 2. Bewirtschaftungsplan nicht vorgesehen.

Die geplanten Verbesserungsmaßnahmen des Landes dürfen durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht behindert oder verzögert werden (vgl. BVerwG, Urt. v. 9. Februar 2017, Az.: 7 A 2.15, Rn. 581 ff.). Die im Kapitel 6.1 zusammengestellten Maßnahmen im Wasserkörper Zochegraben werden durch die geplante Baumaßnahme nicht behindert bzw. verzögert. Die Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West steht demzufolge dem Verbesserungsgebot nicht entgegen.

7.6.2 Grundwasserkörper

Für den betroffenen Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3) sind keine Maßnahmen geplant, da er sich derzeit in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand befindet (siehe Kap. 6.2). Darüber hinaus konnte dargelegt werden, dass das Bauvorhaben der Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West keine nachteiligen Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand haben wird.

8 Zusammenfassung

Die Bundesrepublik Deutschland - Bundesfernstraßenverwaltung - vertreten durch das Land Brandenburg, dieses vertreten durch die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH plant die Erweiterung der vorhandenen bewirtschafteten Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West an der Bundesautobahn A 10. Mit der Erweiterung der Anlagen wird die Anzahl der LKW-Parkstände um 80 LKW-Parkstände auf 158 Parkstände erhöht. Die Anzahl der 130 vorhandenen PKW-Parkstände bleibt unverändert. Im Rahmen des vorliegenden Fachbeitrages wurde überprüft, ob das Bauvorhaben mit den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist. In diesem Zusammenhang wurde bewertet, ob durch das Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands des betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörpers eintritt. Neben der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) bilden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG vom 31.07.2009), die Oberflächengewässerverordnung (OGewV vom 20.06.2016) und die Grundwasserverordnung (vom 09.11.2010) die rechtlichen Grundlagen für die Erarbeitung der Wirkungsprognosen.

Die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächenwasserkörpern erfolgt gemäß den Vorgaben der WRRL für die biologischen, hydromorphologischen, chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten. Die hydromorphologischen wie auch die chemischen und die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten dienen dabei der unterstützenden Beurteilung der biologischen Komponenten.

Die Einstufung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern wird anhand festgelegter Umweltqualitätsnormen vorgenommen. Bei Überschreitung von einer Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm oder zulässigen Jahreshöchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm ist der chemische Zustand als nicht gut einzustufen.

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Grundwasserzustand bewertet und eingestuft. Die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands wird auf Basis von Schwellenwerten für ausgewählte Schadstoffe und Schadstoffgruppen durchgeführt. Bei Überschreitung dieser Schwellenwerte ist der chemische Zustand ebenfalls als nicht gut zu klassifizieren.

Der Rastanlagenstandort befindet sich an der BAB A 10 bei km 12,300 und erstreckt sich über eine Länge von 1.200 m (Betr.-km 11,665 und Betr.-km 12,875). Die Entwässerungsplanungen sehen vor, den Oberflächenabfluss von den Anlagen Ost und West über zwei Absetzbecken mit angeschlossenen Regenrückhaltebecken, welches erweitert wird, auf der Ostseite der Tank- und Rastanlage abzuführen. Dementsprechend ist die ungesättigte Bodenzone bzw. das Grundwasser durch die gewählte Entwässerungslösung nicht direkt betroffen. Direkteinleitungen in Oberflächengewässer bzw. Oberflächenwasserkörper erfolgen nicht.

Die Baumaßnahme befindet sich im Einzugsgebiet des Oberflächenwasserkörpers Zohegraben (DEBB5827986_1286 und DEBB5827986_1285), der sich sowohl in einem unbefriedigenden ökologischen als auch in einem nicht guten chemischen Zustand befindet. Die Ursache für den schlechten chemischen Zustand ist die Überschreitung der JD-Umweltqualitätsnorm beim Parameter Quecksilber und Quecksilberverbindungen. Messwerte liegen für diesen Parameter an der berücksichtigten Gütemessstelle Mst.-Nr. ZOGR_0010 jedoch nicht vor.

Die Einstufung des ökologischen Zustands basiert maßgeblich auf der unbefriedigenden Bewertung der Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos).

Das Bauvorhaben im Einzugsgebiet befindet sich zudem im Verbreitungsgebiet des Grundwasserkörpers Untere Spree (DEBB_HAV_US_3). Der derzeitige mengenmäßige und chemische Zustand wird im Wasserkörper als gut eingestuft.

Die Planung der Fahrbahntwässerung sieht vor, den Abfluss über einen teilweise neu zu verlegenden bzw. zu ergänzenden Regenwasserkanal sowie über zwei Absetzbecken und weiterführend in

das zu erweiternde Regenrückhaltebecken abzuführen. Die spätere Einleitung in den Fischpfuhlgraben erfolgt mit einem max. Drosselabfluss von 100 l/s. Die Einleitungsstelle und Einleitungsmenge bleiben unverändert. Der Fischpfuhlgraben mündet in den Zochegraben im OWK DEBB5827986_1286.

Für die Erstellung eines Fachgutachtens zum Wasserrecht existieren im Land Brandenburg keine Vorgaben zur Ermittlung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen von Straßenbauvorhaben auf den ökologischen und chemischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers. Der vorliegende Fachbeitrag orientiert sich deshalb an der Methodik der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH aus dem Jahr 2018 (IFS 2018).

Im Ergebnis der Nachweisführung konnte für alle untersuchten Qualitätskomponenten nachgewiesen werden, dass durch die geplante Baumaßnahme keine Verschlechterung des chemischen Oberflächenwasserkörperzustands eintritt. Es wurde ferner dargelegt, dass das Vorhaben bezüglich des ökologischen Zustands ebenfalls keine Verschlechterung verursacht. Beurteilt wurden mögliche Auswirkungen auf die biologischen, chemischen, allgemeinen physikalisch-chemischen sowie hydromorphologischen Qualitätskomponenten. Der räumliche Beurteilungsmaßstab ist dabei jeweils der gesamte Oberflächenwasserkörper. Das Verbesserungsgebot wurde im Rahmen des Bauvorhabens ebenfalls beachtet. Diesbezüglich sind Maßnahmen vorgesehen, die sich positiv auf den chemischen und ökologischen Zustand auswirken.

Für den Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3) konnte ebenfalls nachgewiesen werden, dass das Bauvorhaben sowohl auf den mengenmäßigen als auch auf den chemischen Zustand keine nachteiligen Auswirkungen haben wird und zu keiner Verschlechterung führt.

Das Bauvorhaben steht auch nicht im Widerspruch zu geplanten Maßnahmenprogrammen des Landes Brandenburg und ist demzufolge mit den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar.

9 Quellenverzeichnis

9.1 Gesetze und Richtlinien

DWA (2013): Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung, Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung. - Arbeitsblatt DWA-A 166, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

GRWV - GRUNDWASSERVERORDNUNG (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers. - Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 56, ausgegeben zu Bonn am 15. November 2010, vom 9. November 2010, geändert durch die erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 9. Mai 2017, vom 4. Mai 2017.

LAWA (2014): RaKon Teil B Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser vom 19.02.2014.

LAWA (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Januar 2017. - Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.

LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot - Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser vom 16./17. März 2017 in Karlsruhe.

OGEWV (2016): Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern vom 20. Juni 2016. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016, Seite 1373 - 1443.

RICHTLINIE 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1) zuletzt geändert durch Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001, WRRL - Wasserrahmenrichtlinie.

RICHTLINIE 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (Abl. L 372 vom 27.12.2006, S. 19).

RICHTLINIE 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 226 vom 24.08.13, S. 1).

RICHTLINIE 2014/101/EU der Kommission vom 30. Oktober 2014 zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 311 vom 31.10.2014, S. 32).

RiStWag 16 - Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. - Ausgabe 2016, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (FGSV e. V.)

WHG (2017): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist.

9.2 Literaturverzeichnis

- AQUAPLUS (2011): Strassenabwasser in der Schweiz, Literaturarbeit und Situationsanalyse Schweiz hinsichtlich gewässerökologischer Auswirkung (Immissionen). - Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).
- BAUGRUND BERLIN (1997): Baugrundgutachten Bundesautobahn A 10, Tank- und Rastanlage Seeberg, km 12,3. – Ingenieurgesellschaft für Baugrunduntersuchungen GmbH, Berlin; im Auftrag des Brandenburgischen Autobahnamtes, Hohen Neuendorf; 16.10.1997.
- BLOHM, H.-P., GAUMERT, D., KÄMMEREIT, M. (1994): Leitfaden für die Wieder- und Neuansiedlung von Fischarten – Binnenfischerei in Niedersachsen. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ), Heft 3, 1994.
- BOLLER, M., KAUFMANN, P. & OCHSENBEIN, U. (2006): Schadstoffe im Straßenabwasser einer stark befahrenen Straße und deren Retention mit neuartigen Filterpaketen aus Geotextil und Adsorbentmaterial. - Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs, Dübendorf.
- BROD, H.-G. (1993): Langzeitwirkung von Streusalzen auf die Umwelt. - Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik Heft V 2.
- BÜRO FÜR HYDROLOGIE UND BODENKUNDE GERT HAMMER (2006): Vergleichende Ermittlung der Chloridkonzentration in einem Regenrückhaltebecken während des Winterdienstzeitraumes 2004/2005. - Studie im Auftrag des Autobahnamtes Sachsen, Dresden, unveröff.
- BURTON, R. (1992): Scourge of the planes. - Horticulturist 1, 3, S. 28 - 30.
- DALHAMMER, W.-D. & FRITZSCH, C. (2016): Verschlechterungsverbot - Aktuelle Herausforderungen an die Wasserwirtschaftsverwaltung. - Zeitschrift für Umweltrecht, 6, S. 340 - 350.
- DRUELLE, J.P. & VILAIN, M. (1973): Etude des causes de deperissement de la vegetation proximite immediate des autoroutes. - Comptes Rendus Hebdomadaires des Seances de l'Academie d'Agriculture de France 59, S. 1495 - 1504.
- FIBS (2008): Das fischbasierte Bewertungssystem für Fließgewässer – fiBS. – Verbundprojekt: Erforderliche Probennahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Flüssen anhand ihrer Fischbestände gemäß EG-WRRL; Version 8.0.6, Dezember 2008.
- FGG ELBE (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE, HRSG.)(2013): Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe, Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis zur Erreichung überregionaler Handlungsziele, Stand: 25.11.2013.
- FGSV (2002): Richtlinie für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten. - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 1982.
- GROTEHUSMANN, D. & KASTING, U. (2006): Optimierung von Absetzbecken. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 944; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn.
- INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH (IFS) (2006): Naturnahe Verfahren zur Behandlung von Regenabflüssen. - 2. Untersuchungszeitraum. - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Forschungsprojekt gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt.
- INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH (IFS) (2016): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss. - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Forschungsprojekt FE-Nr. 05.152/2008/GRB im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).

- INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR STADTHYDROLOGIE MBH (IFS) (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. - Studie erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Hannover, April 2018.
- KASTING, U. (2002): Reinigungsleistung von zentralen Anlagen zur Behandlung von Abflüssen stark befahrener Straßen.
- KASTING, U. (2019): Bewertung von Straßenbaumaßnahmen in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie. – in: Straße und Autobahn, 11/2019.
- KLEPEL & PARTNER (2019): Feststellungsentwurf A 10, km 12,300, Erweiterung der Tank- und Rastanlage Seeberg Ost und West - Klepel & Partner - kpi, Ingenieurgesellschaft für Verkehrswegeplanung mbh, Niederlassung Berlin, Hermelinweg 7, 12623 Berlin, per E-Mail am 10.09.2019 übermittelt.
- KOCHER, B. (2007): Einträge und Verlagerung straßenverkehrsbedingter Schwermetalle in Sandböden an stark befahrenen Außerortsstraßen.
- KRAUTH, K.-H. & KLEIN, H. (1981): Untersuchungen über die Beschaffenheit des über ein Rückhaltebecken mit Leichtflüssigkeitsabscheider geleiteten Niederschlagswassers der A8/B10 bei Ulm/West, Schlußbericht Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart, im Auftrag des Autobahnamtes Baden-Württemberg, unveröffentlicht.
- KRAUTH, K.-H. & KLEIN, H. (1982): Untersuchung über die Beschaffenheit des Oberflächenwassers von Bundesautobahnen. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 363, Bundesminister für Verkehr, Bonn Godesberg, 1982.
- KRAUTH, K.-H. & STOTZ, G. (1994): Qualitativer und quantitativer Einfluss von Absetzanlagen auf den Betrieb von Versickerungsbecken. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 672, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1994.
- LANDESBETRIEB STRAßENWESEN BRANDENBURG (2019): Tausalzverbrauchsmengen der Autobahnmeisterei Erkner, E-Mail: 01.08.2019.
- LEITFADEN WRRL (2019): Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenvorhaben in Rheinland-Pfalz. - Stand: April 2019.
- LUGV - LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG (2011): Endbericht - Gewässerentwicklungskonzept Neuenhagener Mühlenfließ / Erpe.- Hoppegarten, S. 251, Regionalabteilung Süd, Cottbus.
- LUGV - LANDESAMT FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ BRANDENBURG (2015): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch - Elbegebiet, Teil II - Havel mit deutschem Odergebiet - 1999. Potsdam.
- MLUL - MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG (2016): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie - Beiträge des Landes Brandenburg zu den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen der Flussgebietseinheiten Elbe und Oder für den Zeitraum 2016 – 2021. - Redaktion: Landesamt für Umwelt, Abteilung W1, Potsdam, Juli 2016.
- MISCHKE, U., & BEHRENDT, H. (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplanktons zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser. Berlin.
- RASSMUS, J., HERDEN, C., JENSEN, I., RECK, H. & SCHÖPS, K. (2003): Methodische Anforderungen an Wirkungsprognosen in der Eingriffsregelung. - Angewandte Landschaftsökologie, Heft 51, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

- REMMLINGER, W. (1984): Auswirkungen von Tausalzen auf die Vegetation von Straße. - Neue Landschaft 29, 1, S. 41 - 49.
- SIEKER, F. & GROTTKER, M. (1987): Beschaffenheit von Straßenoberflächenwasser bei mittlerer Verkehrsbelastung. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 530, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1988.
- TECHNISCHE DREILÄNDERKOMMISSION (ATR-FG-VSS) (1974): Einwirkung der Auftaumittel auf Gehölze. - Straße und Verkehr 60, 9 u. 10, S. 439 - 449 u. S. 485 - 497.
- WESSOLEK, G. & KOCHER, B. (2003): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 864, Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abt. Straßenbau, Bonn.

9.3 Digitale Daten

- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2017): Hydrologische Daten OWK Zochegraben, https://maps.brandenburg.de/WebOffice/synserver?project=Hydrologie_www_CORE&client=core, Stand 03/2017.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019a): Untersuchungsergebnisse biologischer Qualitätskomponenten für den OWK Zochegraben, digital bereitgestellt per E-Mail am 11.06.2019, Abt. W1, Referat W14 Oberflächengewässergüte.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019b): Untersuchungsergebnisse allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten für den OWK Zochegraben, digital bereitgestellt per E-Mail am 11.06.2019, Abt. W1, Referat W14 Oberflächengewässergüte.
- LFU - LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019c): Untersuchungsergebnisse allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten für den GWK Untere Spree, digital bereitgestellt per E-Mail am 01.07.2019 und 24.07.2019, Abt. W1, Referat W15 Altlasten, Bodenschutz, Grundwassergüte.
- LFU – LANDESAMT FÜR UMWELT BRANDENBURG (2019d): Ausführungen zur Fischgemeinschaft des Zochegrabens und Erpe; per E-Mail am 20.08.2019, Referat W14 Oberflächengewässergüte.

10 Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Parameter zur Beurteilung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern
(Quelle: OGewV, Anlage 8)
- Anlage 2: Parameter der flussgebietsspezifischen Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächenwasserkörpern
(Quelle: OGewV, Anlage 6)
- Anlage 3: Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten für den Gewässertyp 11 zur Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von Oberflächenwasserkörpern
(Quelle: OGewV, Anlage 7)
- Anlage 4: Werte für Temperatur und Temperaturerhöhung der Fischgemeinschaft Cyp-R
(Quelle: OGewV, Anlage 7, Tab. 1.1.1)
- Anlage 5: Schwellenwerte für ausgewählte Stoffe zur Einstufung des chemischen Grundwasserzustands
(Quelle: GrwV, Anlage 2)
- Anlage 6: Detaillageplan geplante Entwässerung
- Anlage 7: Übersichtslageplan mit Darstellung des betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörpers
- Anlage 8: Geologie
- Anlage 9: Rückhaltevermögen durch Geschiebemergel, Schluff und Ton
- Anlage 10: Gesamtmächtigkeit des Grundwasserleiterkomplexes 2
- Anlage 11: Hydroisohypsen [m ü. NHN] des oberen genutzten Grundwasserleiters, Stichtagsmessung 2011 sowie Grundwasserisohypsen [m ü. NN]
- Anlage 12: Merkmale des Grundwasserleiters des oberflächennahen Grundwasserleiterkomplexes
- Anlage 13: Rückhaltevermögen durch die Bodenzone entsprechend dem Substratflächentyp
- Anlage 14: Rückhaltevermögen des oberflächennahen Grundwasserleiterkomplexes / Verweildauer des Sickerwassers
- Anlage 15: Ergebnisse Gewässermonitoring Fließgewässerkörper Zohegraben (DE_RW_DEBB5827986_1285) in der Planungseinheit Untere Spree 2 (HAV_PE07)**
- Anlage 15.1: Gemessene Konzentrationen an Sauerstoff, BSB₅, TOC und Chlorid an der Oberflächenwassermessstelle Zohegraben, Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)

- Anlage 15.2: Gemessene pH-Werte und Konzentrationen an Sulfat, ortho-Phosphat-Phosphor und Gesamt-Phosphor an der Oberflächenwassermessstelle Zochegraben, Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)
- Anlage 15.3: Gemessene Konzentrationen an Ammonium-Stickstoff und Nitrit-Stickstoff sowie Wassertemperaturen an der Oberflächenwassermessstelle Zochegraben, Strbr. Neuenhagener Chaussee (Mst.-Nr. ZOGR_0010)
- Anlage 16: Ergebnisse Gewässermonitoring Grundwasserkörper Untere Spree (DEBB_HAV_US_3)**
- Anlage 16.1: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen an der Grundwassermessstelle Eggersdorf (Mst.-Nr. BB_34485057)
- Anlage 16.1.1: Gemessene Konzentrationen an Nitrat, Cadmium, Blei und Quecksilber an der Grundwassermessstelle Eggersdorf (Mst.-Nr. BB_34485057)
- Anlage 16.1.2: Gemessene Konzentrationen an Ammonium, Chlorid, Nitrit und ortho-Phosphat an der Grundwassermessstelle Eggersdorf (Mst.-Nr. BB_34485057)
- Anlage 16.1.3: Gemessene Konzentrationen an Sulfat an der Grundwassermessstelle Eggersdorf (Mst.-Nr. BB_34485057)
- Anlage 16.2: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen an der Grundwassermessstelle Strausberg-W (Mst.-Nr. BB_34495033)
- Anlage 16.2.1: Gemessene Konzentrationen an Nitrat, Cadmium, Blei und Quecksilber an der Grundwassermessstelle Strausberg-W (Mst.-Nr. BB_34495033)
- Anlage 16.2.2: Gemessene Konzentrationen an Ammonium, Chlorid, Nitrit und ortho-Phosphat an der Grundwassermessstelle Strausberg-W (Mst.-Nr. BB_34495033)
- Anlage 16.2.3: Gemessene Konzentrationen an Sulfat an der Grundwassermessstelle Strausberg-W (Mst.-Nr. BB_34495033)
- Anlage 17: Wasserkörpersteckbriefe**
- Anlage 17.1: Wasserkörpersteckbrief Zochegraben DE_RW_DEBB5827986_1285
- Anlage 17.2: Wasserkörpersteckbrief Zochegraben DE_RW_DEBB5827986_1286

1 Anhang

1.1 Artenliste Diatomeen der Oberflächenwasserkörper Zohegraben (DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286)

Tabelle 54: Artenliste Diatomeen nach Daten des LFU (2019a)

		Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169	Mst.-Nr. 1285_0010 R: 3409551 H: 5819107	Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169
Art / Gruppe	System	12.10.2014	20.07.2016	23.09.2017
Diatomeen		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Achnanthydium minutissimum var. minutissimum	Pennales	37	37	16
Amphora copulata	Pennales	11	1	
Amphora inariensis	Pennales		4	
Amphora pediculus	Pennales	2	125	
Caloneis	Pennales		2	
Caloneis amphisbaena f. amphisbaena	Pennales	2	4	6
Chamaepinnularia submusciicola	Pennales	2		
Caloneis lancettula	Pennales		3	
Cocconeis pediculus	Pennales			3
Cocconeis placentula var. lineata	Pennales	4	2	4
Diatoma tenue	Pennales	3		
Eolimna minima	Pennales		7	2
Fallacia monoculata	Pennales	2		2
Fallacia pygmaea ssp. pygmaea	Pennales			1
Fragilaria acus	Pennales			3
Fragilaria capucina var. capucina	Pennales	11		7
Fragilaria construens f. venter	Pennales		2	6
Fragilaria leptostauron var. dubia	Pennales	90		17
Fragilaria leptostauron var. leptostauron	Pennales	10		
Fragilaria parasitica var. subconstricta	Pennales			2
Fragilaria pinnata var. pinnata	Pennales	14		
Fragilaria ulna var. ulna	Pennales	3		17
Frustulia vulgaris	Pennales		1	2
Geissleria decussis	Pennales	2		
Gomphonema cuneolus	Pennales		44	
Gomphonema micropus	Pennales	7	6	
Gomphonema olivaceum var. olivaceum	Pennales	2	3	
Gomphonema pumilum var. rigidum	Pennales		21	
Gyrosigma sciotoense	Pennales	4		

		Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169	Mst.-Nr. 1285_0010 R: 3409551 H: 5819107	Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169
Art / Gruppe	System	12.10.2014	20.07.2016	23.09.2017
Hippodonta capitata	Pennales	7	3	21
Hippodonta hungarica	Pennales		2	
Melosira varians	Pennales			3
Meridion circulare var. circulare	Pennales	7		22
Meridion circulare var. constrictum	Pennales	5		
Navicula antonii	Pennales			6
Navicula cari	Pennales	1		
Navicula cincta	Pennales			2
Navicula cryptocephala var. cryptocephala	Pennales	3	2	
Navicula cryptotenella	Pennales		8	
Navicula cryptotenelloides	Pennales		5	
Navicula digitoconvergens	Pennales	1		
Navicula gregaria	Pennales	27	81	45
Navicula integra	Pennales	17	1	2
Navicula lanceolata	Pennales	2	8	
Navicula moskalii	Pennales	11		2
Navicula oblonga	Pennales			7
Navicula oppugnata	Pennales	24		
Navicula radiosa var. radiosa	Pennales	7	1	8
Navicula reichardtiana var. reichardtiana	Pennales	4		
Navicula reinhardtii	Pennales			5
Navicula rhynchotella	Pennales	5	1	32
Navicula slesvicensis	Pennales	4	3	53
Navicula tenelloides	Pennales			2
Navicula tripunctata	Pennales	7	12	
Navicula trivialis	Pennales	2		6
Navicula veneta	Pennales	2		5
Navicula viridula var. viridula	Pennales		1	
Neidium binodeforme	Pennales	1		2
Nitzschia abbreviata	Pennales		1	
Nitzschia adamata	Pennales	6	2	
Nitzschia amphibia	Pennales	3		
Nitzschia dissipata ssp. dissipata	Pennales	5		
Nitzschia dubia	Pennales	2		
Nitzschia gracilis	Pennales		1	
Nitzschia linearis var. linearis	Pennales	12		2
Nitzschia palea var. palea	Pennales		1	1

		Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169	Mst.-Nr. 1285_0010 R: 3409551 H: 5819107	Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169
Art / Gruppe	System	12.10.2014	20.07.2016	23.09.2017
Nitzschia recta var. recta	Pennales	11	1	
Pinnularia lundii var. lundii	Pennales	2		
Placoneis elginensis	Pennales			10
Planothidium delicatulum	Pennales	2	1	2
Planothidium frequentissimum var. frequentissimum	Pennales	36		41
Planothidium lanceolatum	Pennales	18	4	39
Platessa conspicua	Pennales		7	
Psammothidium bioretii	Pennales	3		
Psammothidium lauenburgianum	Pennales		1	
Reimeria sinuata var. sinuata	Pennales		2	
Rhoicosphenia abbreviata	Pennales		41	17
Sellaphora pupula	Pennales		1	
Sellaphora pupula var. pupula	Pennales			2
Sellaphora seminulum	Pennales		2	
Stauroneis kriegeri	Pennales		2	
Stauroneis smithii var. smithii	Pennales	2		6
Stauroneis thermicola	Pennales	2		
Tabularia fasciculata	Pennales			2
Taxazahl:		49	42	42

1.2 Artenliste Makrozoobenthos der Oberflächenwasserkörper Zoche- graben (DEBB5827986_1285 und DEBB5827986_1286)

Tabelle 55: Artenliste Makrozoobenthos nach Daten des LFU (2019a) mit Angabe der Individuenanzahl pro m² je Taxa

Art / Gruppe	Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169	Mst.-Nr. 1285_0010 R: 3409551 H: 5819107	Mst.-Nr. 1286_0041 R: 3409816 H: 5822169
	01.04.2014	19.04.2016	25.04.2017
Agabus sp. Lv.		2	6
Agabus sturmii Lv.		2	
Anisus vortex			x
Apsectrotanypus trifascipennis	5	264	
Asellus aquaticus	1		
Athripsodes cinereus		1	
Athripsodes sp.		2	
Brillia bifida	11		

Art / Gruppe	Mst.-Nr. 1286_0041	Mst.-Nr. 1285_0010	Mst.-Nr. 1286_0041
	R: 3409816 H: 5822169	R: 3409551 H: 5819107	R: 3409816 H: 5822169
	01.04.2014	19.04.2016	25.04.2017
Brillia flavifrons		34	
Ceratopogonidae Gen 1 (new Gen. sp. GR) sp.			1
Ceratopogonidae Gen. sp.		6	
Chaetocladius piger-Gr.		100	2419
Chironomus sp.			34
Cladotanytarsus vanderwulpi	10		
Conchapelopia sp.		198	
Corynoneura sp.	10		
Dendrocoelum lacteum	1		
Diamesa starmachi	2		
Dicranota (Dicranota) sp.	5		
Dolichopodidae Gen. sp.			1
Dugesia tigrina		42	
Elmis aenea		4	
Elmis aenea/mauguetii Lv.		1	
Elmis mauguetii		2	
Elodes minuta-Gr. Lv.	2		
Eloeophila sp.	3	6	
Galba truncatula			2
Gammarus pulex	35	42	
Gammarus roeselii	174	404	1
Glossiphonia complanata	2	1	
Glossiphonia concolor	2		
Glyptotaelius pellucidus	1		
Helobdella stagnalis		2	
Hydropsyche saxonica	1		
Ironoquia dubia			2
Limnephilus extricatus		4	
Limnephilus lunatus	7	16	
Limnodrilus hoffmeisteri		2	
Limnodrilus sp.		2	
Limnophora sp.	1		
Limoniidae Gen. sp.			1
Lype phaeopa ssp.		1	
Macropelopia nebulosa		66	101
Micropsectra sp.			773
Nemoura sp.	1	2	5
Odontomesa fulva	2		

Art / Gruppe	Mst.-Nr. 1286_0041	Mst.-Nr. 1285_0010	Mst.-Nr. 1286_0041
	R: 3409816 H: 5822169	R: 3409551 H: 5819107	R: 3409816 H: 5822169
	01.04.2014	19.04.2016	25.04.2017
Orthoclaadiini COP	3		134
Orthocladius (Orthocladius) sp.		34	
Orthocladius thienemanni	2		
Paracladopelma nigrifulva	22		
Paratendipes albimanus		34	
Pisidium casertanum casertanum	8	44	1
Pisidium milium		22	
Pisidium nitidum	41	396	
Pisidium personatum	1		
Pisidium subtruncatum	50	792	
Polypedilum convictum	67		
Polypedilum pedestre		66	
Polypedilum sp.			34
Potamophylax rotundipennis	1		
Potamopyrgus antipodarum		2	
Procladius sp.	3		
Prodiamesa olivacea	21	110	
Psychodidae Gen. sp.		8	
Radix balthica		1	
Rheocricotopus fuscipes	2		
Rheotanytarsus sp.	3		
Simulium sp.	2		3
Sphaerium corneum		10	
Stratiomyiidae Gen. sp.		1	
Tanytarsus pallidicornis		2740	
Tanytarsus sp.	38	34	
Thienemannimyia Gr., Gen. indet.	13		
Tipulidae Gen. sp.			2
Tubifex tubifex			14
Tubificidae Gen. sp.			29
Tvetenia discoloripes/verralli	11		
Valvata cristata		1	
Summe Individuen/1 m²	559	5499	3561